

أسرار جديدة عن سيرتهم الذاتية

محمد محمد كذلك

عباقرة وعلماء غيروا وجه العالم

أسرار جديدة عن سيرتهم الذاتية

محمد محمد كذلك

مكتبة ابن سينا للطباعة والنشر والتوزيع والتصدير
٧٦ شارع محمد فريد - جامع الفتح - مصر الجديدة - القاهرة ت : ٦٣٧٩٨٦٣ - ٦٣٨٩٣٧٢ فاكس : ٦٣٨٠٤٨٣
IBN SINA BOOKSHOP *Printing - Publishing - Distributing - Exporting*
76 Mohamed Farid St., Heliopolis, Cairo Tel. : (202) 6379863 - 6389372 - Fax : (202) 6380483

اسم الكتـــــاب : عباقرة وعلماء غيروا وجه العالم
اســم المــؤلــف : محمد محمد كذلك
اسم النــاشـــــر : مكتبة ابن سينا
تصميم الغلاف : إبراهيم محمد إبراهيم
رقـــم الإيـــداع : ١٧٢١٤ / ٢٠٠٣
التــرقــيم الدولى 8- 651 - 271 - 977

تطلب جميع مطبوعاتنا بالمملكة العربية السعودية من وكيلنا الوحيد مكتبة الساعى للنشر والتوزيع
الرياض - هاتف : ٤٣٥٣٧٦٨ - ٤٣٥١٩٦٦ فاكس ٤٣٥٥٩٤٥ جدة هاتف : ٦٥٣٢٠٨٩ - ٦٥٢٤٠٩٥ فاكس : ٦٥٢٤١٨٩

طبع بمطابع ابن سينا القاهرة ت : ٢٢٠٩٧٢٨

Web site : www.ibnsina-eg.com E-mail : info@ibnsina-eg.com

مقدمة

إن البشر بحاجة إلى العلم ليواجهوا مصيرهم فى الحياة ، فالعلم مطلوب فى كل جزيئات حياة البشر ، فلكى يأكل الناس لابد لهم من علوم فى الزراعة والفلاحة ، ولكى ينتقل الناس عبر الفضاء لابد من علوم فى الطيران ولكى يغوص الناس مع الأسماك لابد من علوم فى الغوص ، ولكى يلبس الناس لابد من علوم فى الصناعة والنسيج ، ...... الخ

وخلاصة القول : إن البشر بحاجة إلى العلم فى شتى نواحى الحياة وأن البشر لا يمكنهم مواصلة الحياة بدون علم ، ومصدر العلم فى الكون هو خالق الكون ، ومصدر العلم فى الوجود هو من أوكل الله عز وجل العلم لهم ، إنهم العلماء ، الذين يحترقون ويذوبون من أجل إنارة الطريق للبشرية ، ويبذلون فى هذا السبيل كل غال ورخيص ، يضحون بحياتهم وأموالهم من أجل إسعاد البشرية ، وكثير منهم يموتون دون أن يتركوا وراءهم مالا قليلا أو كثيرا ، وكثير منهم يعانى من أجل لقيمات يقتات بها ، لكنهم فى المقابل يُخلدون مدى الدهر ، وسيرتهم الذاتية تظل نبراساً لكل من يرغب فى خدمة البشرية .

وفى هذا الكتاب واجهت مشكلة كبيرة ، فكونى أكتب عن أحد العلماء وأترك الآخر ، معناه أنى قد نقصت من تركت حقه ، فكل العلماء فى نفس المنزلة والمكانة المرموقة ولا يوجد عالم أفضل من عالم ، فالعالم الذى اخترع إبرة الحياكة يحتل نفس المرتبة التى احتلها مكتشف النسبية ، وكل الاختراعات و الاكتشافات التى توصل لها العلماء قد أثرت فى حياة البشر بنفس القدر مع الفارق فى وضوح هذا التأثير لدى العامة ، ولو أنى كتبت عن كل العلماء فسوف يتطلب الأمر سنوات وسنوات ومجلدات ومجلدات ، لذلك رأيت أن أكتب عمن رأيت أنهم قد أحدثوا ثورات غيرت من مسار الحياة أو كانوا نواة لمن جاء بعدهم

لينيروا لهم الطريق نحو المزيد من العلم ، واضعين فى الاعتبار أنه لا فـرق بـين أى منهم وأن كل العلماء لهم نفس المكانة ، كما أننى رغبت فيمـن اخترتـهم فـى هذا الكتاب أن أصحح مـن خلالهـم ما قـد يلتبس على البعض مـن معلومات ، فالكثير مـن الناس يعتقد أن مخترع التلسكوب هـو جاليليو جاليلى العـالم الإيطالى فـى حين أن مخترع التلسـكوب هـو العـالم هـانز ليبرشـى Hans Lippershey ، كما أننى كتبت عن علماء ربما لم يتعرض لهـم الكثير ممن كتبوا فى سيرة العلماء ، مثل العالم الذى اكتشف البنـاء الضوئـى أو الـذى اخترع آلة التصوير الضوئى التى أصبحت جزءا من حياتنا ، وغيرهم ممـن أضاءوا لنـا الطريق نحو المعرفة .

وقد خصصت القسـم الثـانى مـن الكتـاب للحديـث عـن علمـاء العـرب الذيـن مهدوا العالم للحضارة الحديثة وكانوا النبراس الذى اهتدى به صانعوا الحضـارة الحديثة واعترف بفضلهم العدو قبل الصديق .

أرجو أن يكون كتابى هذا إضافة جيدة للمكتبة العربية وأن يجزينـى الله بـه خيرا.

والله ولى التوفيق

المؤلف





القسم الأول



علماء من الغرب











أحـمـد زويـل *Zewail, Ahmed H.*

نشـأته :



ولد أحمد زويل عام ١٩٤٦ ، وهو مصرى يحمل الجنسية الأمريكية وفاز بجائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٩٩ لتطويره طريقة دراسة التفاعلات الكيميائية بالحركة البطيئة مستخدماً ومضات شديدة القصر من أشعة الليزر ultra-short laser flashes .

ذكرت الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم أن ما قام به أحمد زويل يعد ثورة فى الكيمياء لأن الطريقة التى اكتشفها ستساعد كل العلماء و الدارسين فى فهم وتوقع التفاعلات الكيمائية .

وقد ولد أحمد زويل بمحافظة البحيرة بجمهورية مصر العربية عام ١٩٤٦ ثم انتقل مع والده إلى مدينة دسوق بكفرالشيخ التى تربى بها حتى نال درجة الباكالوريا bachelor (الثانوية العامة) ، ثم درجة البكالوريوس master's degrees فى العلوم من جامعة الإسكندرية ثم رحل إلى الولايات المتحدة ، وفى عام ١٩٧٤ حصل على دكتوراه فلسفة العلوم Ph.D. degree من جامعة بنسلفانيا Pennsylvania ، ليذهب بعدها إلى كاليفورنيا كزميل بحث research fellow .

فى عام ١٩٧٦ حصل على منحة من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا California Institute of Technology (Caltech) فى باسادينا Pasadena ، وفى عام ١٩٨٢

حصل على درجة الأستاذية full professor ، وفى عام ١٩٩٠ أصبح أول شخص يشغل كرسى Linus Pauling Chair فى الكيمياء والفيزياء الـ Caltech .

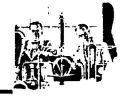
فى سلسلة من التجارب التى قام بها زويل عام ١٩٨٠ اخترع زويل ما يمكن أن يوصف أنه أسرع كاميرا فى العالم world's fastest camera ، وفى هذه الآلة يستخدم زويل ومضات من ضوء الليزر لفترات قصيرة تعمل على تجميد freeze الحركة عندما تكون الذرات atoms والجزيئاتmolecules فى اتجاهها لتكوين مركبات جديدة new compounds . وباستخدام أسلوب الليزر هذا يصبح زويل أول رجل يعرف كيفية تشكل الذرات والجزيئات وتكسير الروابط الكيمائية chemical bonds . وباستخدام هذا الأسلوب تمكن زويل من دراسة العمليات الكيماوية المختلفة من التفاعلات الحادثة فى الغلاف الجوى إلى التفاعلات البيولوجية الحادثة بين المكونات الوراثية فى الهيموجلوبين hemoglobin .

اعتمد أسلوب زويل على استخدام ومضات ضوء الليزر لزمن قصير سمى فمتوثانية femtosecond ، ويعدل الفمتوثانية جزء من مليون من بليون من الثانية ، أى : ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ ثانية .

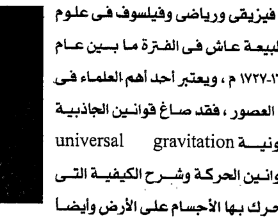
أما كيمياء الفمتو Femtochemisty فهى جزء من الكيمياء الفيزيقية physical chemistry تعنون فترة من الزمن القصير فى التفاعلات الكيمائية التى تبحث فى كيفية حدوث بعض التفاعلات وعدم حدوث تفاعلات أخرى .

لقد جعل أسلوب زويل فى التقاط الصور هذه الأبحاث ممكنة كما أن أحد أول اكتشافات كيمياء الفمتو كان التعرف على المنتجات الوسطية التى تتكون خلال التفاعلات الكيماوية وتختلف من البداية وحتى نهاية التفاعل .

ومن خلال فهم أسلوب حركة الجزيئات أصبح الكيمائيون اليوم أكثر قدرة فى السيطرة على التفاعلات الكيمائية وخلق جزيئات جديدة . لقد نال زويل العديد من الجوائز الأخرى خلاف جائزة نوبل . و فى عام ١٩٩٩ أصدرت الحكومة المصرية طابع بريد يحمل صورة أحمد زويل .



سير إسحاق نيوتن *Sir Isaac Newton*



فيزيقى ورياضى وفيلسوف فى علوم الطبيعة عاش فى الفترة ما بين عام ١٦٤٢-١٧٢٧ م ، ويعتبر أحد أهم العلماء فى كل العصور ، فقد صاغ قوانين الجاذبية الكونية universal gravitation وقوانين الحركة وشرح الكيفية التى تتحرك بها الأجسام على الأرض وأيضا عبر السماء . كما وضع أسس النظرية البصرية الحديثة أو ما يطلق عليه سلوك الضوء وقام ببناء أول منظار عاكس reflecting telescope فى العالم .لقد قادته بصيرته الرياضية إلى اختراع جديد فى مجال الرياضيات سمى بحساب التفاضل والتكامل (جدير بالذكر أن الرياضى الألمانى Gottfried Wilhelm Leibniz قد طور هذا العلم أيضا مستقلا عن نيوتن لكن العالم نسب هذا العلم لنيوتن وحده) . فى عام ١٦٨٧ صاغ نيوتن أفكاره فى عدة أعمال منشورة ، اثنان منها تحت عنوان Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (الأسس الرياضية الفلسفية للطبيعة)، وفى عام ١٧٠٤ نشر أبحاثا حول البصريات Opticks ، والتى تعد من بين أعظم الأعمال العلمية التى أنجزت فى العالم .

لقد أسهمت إنجازات نيوتن الثورية فى مجال العلم فى شرح وتفسير الجزء الأكبر من عالم الفيزياء فى صورة معادلات رياضية ، وأبدى رأيه فى أن العلم سوف يفسر العديد من الظواهر الغامضة فى عصره وفي العصور التالية .

لقد كان نيوتن يتناول الحقائق المعروفة ويصيغها فى صورة نظريات رياضية تفسر هذه الحقائق ، كما استعمل النظريات الرياضية فى توقع سلوك الأشياء فى الظروف المختلفة ، وقد ثبت صدق تنبؤاته من خلال التجارب العملية .

استعمل نيوتن ما توصل إليه من نتائج لتعديل نظرياته نحو الأصح والأفضل ، فقد كان قادرا على توضيح وشرح الخصائص الفيزيقية من خلال التنبؤ العلمى prediction . كانت بدايات نيوتن مع قوانين الحركة laws of motion والجاذبية gravitation التى لاحظها فى الطبيعة ، ثم استخدم هذه القوانين فى تحويل الفيزياء من علم مجرد إلى نظام رياضى عام من خلال القواعد والقوانين الرياضية .

لقد ساهمت تجارب نيوتن فى تفسير ظاهرة الضوء والألوان وأحدث تطورات فى نظرية الضوء light theory .

وقد ساهم اختراعه لحساب التفاضل والتكامل calculus فى إعطاء العلم أحد أهم وأقوى أدواته البحثية والعلمية .

◻ حياة نيوتن المبكرة :

ولد نيوتن فى بلدة وولثورب Woolsthorpe فى مقاطعة لينكولنشاير Lincolnshire بإنجلترا ، ومات أبوه قبل ولادته ، وعندما بلغ من العمر ثلاث سنوات تزوجت أمه من رجل آخر ، وقامت جدته لأمه بتربيته ، وبدأ دراسته فى مدارس المدن القريبة من بيت جدته ، وعندما بلغ من العمر عشر سنوات أرسل إلى المدرسة الثانوية فى Grantham ، وبينما كان فى المدرسة الثانوية سكن فى منزل يقطن به صيدلى pharmacist يدعى كلارك Clark ، ومن هذا الصيدلى اكتسب نيوتن حب الكيمياء .

كان نيوتن طفلاً هادئا وماهرا فى استخدام يديه ، فقد تمكن من صنع الساعة الشمسية sundials ونماذج طواحين الهواء وساعة مائية water clock وعربة

ميكانيكية mechanical carriage ، لكنه على كل حال كـان متـأخرا فـى دراسـته وشديد الغفلة وغير منتبه لما يدرسه .

أفكار نيوتن العلمية المبكرة :

عندما انتشر الطاعون فى عام ١٦٦٥ أغلقت جامعة كامبردج بشكل مؤقت ، الأمر الذى دفع نيوتن إلى العودة إلى Woolsthorpe وظل بها عـامين ، وقـد ساهمت هـذه الفترة فى إغناء وإثراء فكـر نيوتـن ، فقـد أنجـز نيوتـن فيـها العديـد مـن الموضوعـات العلميـة فـى علـوم الحركـةmotion ، والرياضيـات mathematics ، والبصريـات optics ، وفـى هـذه الرحلـة وطبقـاً لحسابات نيوتـن الخاصـة أنجـز نيوتـن تقدمـاً عظيماً فى مجال الرياضيـات مـن خـلال نظريـة أطلق عليـها اسـم (نظريـة التدفـق method of fluxions) والتى تعرف اليوم بحساب التفاضل والتكامل calculus .

وسجل نيوتن أيضاً أفكاره الأولى حول الجاذبية ، فطبقاً للأسطورة التى يبدو أنـها غير صحيحة ، أن نيوتن قد لاحظ سقوط تفاحة فى بستان فاكهة ، وطبقاً لمـا جـرى مع نيوتن من أحاديث بعد أن بلغ به الكبر ، قال : (لقد كنت أحاول تحديد نـوع مـن القوى التى تمسك القمر فى مداره حول الأرض وقـد كـان سـقوط التفاحـة هـو الـذى قادنى إلى التفكير فى أن قوة الجذب الناتجة عـن الجاذبيـة هـى التـى جعلـت التفاحـة تسقط وأن هذه القوى الجاذبية هى التى تبقى القمر فى مداره) .

لقد اعتقد نيوتن أن هذه القوى تضعف بزيادة المسافة وهـى التـى تمسـك بـالقمر فى مداره . وقد ابتكـر نيوتـن معادلـة عدديـة تحقـق أفكـاره حـول الجاذبيـة وأطلق عليها اسم قانون التربيع العكسى للجاذبية inverse square law of attraction الذى يشير إلى أن قوة الجاذبية (قوة سحب جسم لجسم آخر) تتعلق بالمربع المعكوس للمسافة بين الجسمين . واعتقد نيوتن أن هذا القـانون يجب أن يطبـق علـى الشـمس والكواكب أيضاً .

بدأ نيوتن فى بحث طبيعة الضوء ، فالضوء الأبيـض يبـدو متجانساً فـى طبيعتـه ومحتواه عند النظر إليه ، ومن خلال تجارب نيوتـن علـى الضـوء باسـتخدام المنشور

لاحظ أنه عندما تمر حزمة الضوء عبر المنشور تنفصل إلى شريط من الضوء سمى بالطيف spectrum ، وبينما كان العلماء الآخرون يقومون بنفس العمل أشار نيوتن إلى أن اختلاف ألوان الطيف الخارج من المنشور يعود إلى اختلاف فى درجات سماها القابلية للانكسار refrangibility ، وهى تصف قدرة الأشعة الضوئية على الانكسار أو الميل (الانحناء) bent بتأثير مادة ما . فعلى سبيل المثال ، عندما تمر الأشعة البنفسجية عبر وسط عاكس مثل الزجاج فإنها تنحنى أو تنكسر بدرجة أكبر من الأشعة الحمراء ، استنتج نيوتن من خلال هذه التجارب أن ضوء الشمس مزيج من كل ألوان الطيف وأن ضوء الشمس ينفصل عندما يمر عبر المنشور لأن مكوناته اللونية تختلف فى قابليتها للانكسار .

هذه الخاصية هى التى مكنت نيوتن من اكتشاف حقيقة أن ضوء الشمس تختلف أطوال مكوناته الموجية wavelengths باختلاف الأطياف وأن المواد المسببة للانكسار مثل المنشور تعمل على كسر أو انحناء الطول الموجى wavelength للضوء بمقادير مختلفة .

▫ التلسكوب العاكس The Reflecting Telescope :

فى أكتوبر من عام ١٦٦٧ وقرب عودته إلى جامعة كامبردج Cambridge تم اختيار نيوتن لبعثة دراسية لنيل درجة الزمالة ، وبعد ستة أشهر نال هذه الزمالة التى سميت فيما بعد ماجستير الفنون Master of Arts . وخلال هذه الفترة كرس نيوتن جهوده للبحث العلمى فى مجال البصريات ، وكانت تجاربه السابقة مع المنشور قد أقنعته بأن استبانة التلسكوب telescope's resolution المحدودة ليست بسبب صعوبة بناء عدسات خالية من العيوب بقدر ما هى اختلاف فى الانكسارات العامة للأشعة الملونة ، فقد لاحظ نيوتن أن تلك العدسات تكسر أو تحنى الألوان المختلفة للضوء بمقادير مختلفة قليلاً عن بعضها البعض ، فقد اعتقد نيوتن أن هذه الاختلافات تجعل من المستحيل جلب شعاع ضوء أبيض اللون يتضمن كل الألوان المختلفة فى بؤرة واحدة . وقد نبه هذا نيوتن إلى بناء منظار عاكس reflecting telescope أو منظار يستخدم المرايا mirrors بدلاً من العدسات

lenses لحل المشكلة . فالمرايا تعكس كل الألوان المكونة للضوء بنفس القدر . كان جيمس جريجورى James Gregory عالم الرياضيات الإنجليزى الاسكتلندى قد اقترح تصميماً لمنظار عاكس فى عام ١٦٦٣ ، لكن نيوتن كان أول من قام ببناء هذا المنظار فى عام ١٦٦٨ ، وكان هذا المنظار بقوة تكبير ٤٠ مرة ، وكان مختلفاً قليلاً عن منظار جريجورى .

بعد ثلاث سنوات دعت الجمعية الملكية Royal Society (وهى الجمعية الرسمية للعلماء والرياضيين البارزين) نيوتن لتقديم منظاره للفحص ، فقام بإرسال نموذج طبق الأصل من المنظار الأصلى ، وقامت الجمعية بنشر تصميم له .

حساب التفاضل والتكامل (طريقة التدفق لنيوتن)

Newton's "Fluxional Method"

فى عام ١٦٦٩ أعطى نيوتن أستاذه فى الرياضيات الأستاذ / إسحاق بارو Isaac Barrow مخطوطة ثمينة تحمل عنواناً لاتينياً قصيراً هو De Analysi ، وقد تضمن هذا العمل النتائج التى توصل لها نيوتن حول حساب التفاضل والتكامل والذى أطلق عليه نيوتن اسم طريقة التدفق ، وعلى الرغم من أن هذه الورقة البحثية لم تنشر على الفور إلا أن محتواها أصبح معلوماً لكل العلماء الرياضيين البارزين فى كل من إنجلترا وأوروبا بعدها بفترة قصيرة .

هذه الورقة البحثية جعلت من نيوتن أحد أبرز العلماء الرياضيين فى هذا الوقت، وجعلت منه مؤسس علم التفاضل والتكامل الحديث وذلك بالتساوى مع عالم الرياضيات المسمى Leibniz .

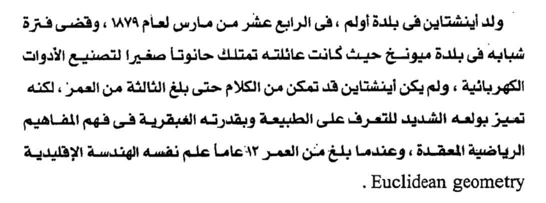
ويصف علم التفاضل والتكامل مفاهيم الكميات كنسب متغيرة . وفى عام ١٦٦٩ تقاعد أستاذه بارو وأصبح نيوتن أستاذ الرياضيات الجديد واختار موضوع البصريات لأول محاضرة يلقيها .



ألـــبرت أينشـــتاين *Albert Einstein*

▫ رجل النسبية والقنبلة الذرية

ألــبرت أينشــتاين عــالم فيزيـــاء أمريكى الجنسية ألمانى المولد ، عــاش فـى الفـترة مــن عـام ١٨٧٩ وحتـــى عــام ١٩٥٥ ونال جائزة نوبل ، وعرف بكونـه مبــدع نظريـــة النســبية relativity العامـــة والخاصـــة ، وقــد أشــار فـــى نظريته إلى الطبيعة الجسيمية للضـوء particle nature of light ، ويعتـبر أينشتاين من أكبر العلماء شهرة فى القرن العشرين .



ولد أينشتاين فى بلدة أولم ، فى الرابع عشر مـن مـارس لعـام ١٨٧٩ ، وقضـى فـترة شبابه فى بلدة ميونـــخ حيـث كانت عائلتـه تمتلك حانوتـا صغـيرا لتصنيـع الأدوات الكهربائية ، ولم يكن أينشتاين قد تمكن من الكلام حتى بلغ الثالثة من العمر ، لكنه تميز بولعـه الشـديد للتعـرف علـى الطبيعـة وبقدرتـه العبقريـة فـى فـهم المفـاهيم الرياضية المعقـدة ، وعندمـا بلـغ من العمـر ١٢ عامـاً علـم نفسـه الهندسـة الإقليديـة Euclidean geometry .

أنـهى أينشـتاين دراسـته الثانويـة فـى بلـدة Arrau فـى سويسـرا ، ثـم اسـتكمل دراسـته فـى معـهد السويسـرى الوطنـى للعلـوم التطبيقيـة Swiss National Polytechnic فـى زيــورخ Zürich ، لكنــه لم يســتمتع بطـرق التدريـس هنــاك فصرف وقته يعلم نفسه الفيزياء أو يلعب على آلة الكمان violin المحببة له .

اجتاز أينشتاين دراسته وتخرج فى عام ١٩٠٠ ، وعلى مدار عامين عمل أينشتاين معلماً ، وفى عام ١٩٠٢ عمل فى مكتب براءة الاختراعات السويسرى فى برن Bern .

◻ المنشورات العلمية المبكرة :

نال أينشتاين درجة الدكتوراه من جامعة زيورخ Zürich عن أطروحته النظرية حول أبعاد الجزيئات dimensions of molecules ، كما نشر ثلاث دراسات لنظريات اعتبرت من أهم التطويرات الحديثة فى مجال الفيزياء فى القرن العشرين ، وكانت الدراسة للنظرية الأولى عن الحركة البراونية Brownian motion ، وقد حملت هذه النظرية توقعات مهمة حول حركة الجسيمات بشكل عشوائى فى السوائل ، وقد تأكد صحة هذه التوقعات بعد ذلك من خلال التجارب العملية .

وتناولت الدراسة النظرية الثانية التأثير الكهروضوئى photoelectric effect واحتوت فرضية ثورية حول طبيعة الضوء ، وفيها لم يقترح أينشتاين فقط أن الضوء فى بعض الحالات يعتبر جسيمات ، ولكنه أيضاً افترض أن الطاقة تحمل من قبل جسيمات ضوئية تسمى فوتونات photons ، نسبة إلى تردد الإشعاع .

وضع أينشتاين معادلة تصف نظريته فى صورة (E = hu) ، حيث تعبر (E) عن طاقة الإشعاع ، وتعبر (h) عن الثابت الكونى المعروف بثابت بلانك Planck's constant ، وتمثل (u) تردد الإشعاع . وفى هذه الفرضية يشير أينشتاين إلى أن الطاقة التى تتضمنها حزمة الضوء light beam تنتقل فى هيئة وحدات فردية سميت كوانتم quantum ، وكان رأيه هذا مخالفاً لما درج عليه العلماء لأكثر من ١٠٠ عام من اعتبار أن طاقة الضوء تظهر فى هيئة عمليات مستمرة.

لكن رأى أينشتاين هذا لم يكن مقبولاً لدى الكثيرين ، إلى أن قام الفيزيقى الأمريكى روبرت ميليكن Robert Andrews Millikan بعدد من التجارب التى أيدت صحة ما ذهب إليه أينشتاين الذى كان معنياً بفهم طبيعة الإشعاع

الكهرومغناطيسى electromagnetic radiation الأمر الذى حثه على تطوير نظرية دمج fusion النماذج الموجية والجسيمية للضوء معاً ، ومرة أخرى لم يفهم هذه النظرية سوى القليل من العلماء أو المتعاطفين مع أفكاره .

▫ أينشتاين ونظرية النسبية الخاصة :

فى عام ١٩٠٥ قدم أينشتاين ورقته البحثية الثالثة تحت عنوان (الديناميكا الكهربية للأجسام المتحركة On the Electrodynamics of Moving Bodies) والتى أصبحت معروفة باسم نظرية النسبية الخاصة special theory of relativity . لقد كان الرياضى والفيزيقى الإنجليزى إسحاق نيوتن والفلاسفة الطبيعيين natural philosophers يحاولون فهم طبيعة المادة والإشعاع وكيفية تفاعلها معاً للوصول لصورة عالمية موحدة . فقد وجد العلماء الذين سبقوا اينشتاين أن حزمة الضوء عندما تضرب معدناً ما ، ينتج عن ذلك إنطلاق إلكترونات يمكن أن تشكل تياراً كهربياً وأطلقوا على هذه الظاهرة التأثير الكهروضوئى photoelectric effect ، لكن نظرية العلماء فى ذلك الوقت عن كون الضوء يسافر فى أمواج لم تمكنهم من تفسير هذه الظاهرة ولكن كانت نظرية أينشتاين عن الطبيعة المادية والموجية للضوء (الكوانتم quanta) هى المفتاح الذى حل هذه المشكلة وشرح ظاهرة التأثير الكهروضوئى photoelectric effect ،

كان أينشتاين يرى أن كوانتم الطاقة الضوئية عندما يضرب ذرات المعدن فإن طاقة الكوانتم تعمل على تحرير الإلكترونات من الذرة .

على أساس هذه النظرية صنعت الخلية الكهروضوئية photoelectric cell أو العين الكهربائية electric eye .

كانت نظرية النسبية ثورة علمية بما حملته من فكر جديد لمفاهيم الفضاء space والكتلة mass والزمن time والحركة motion والجاذبية gravitation ، لقد تعامل أينشتاين مع الطاقة والمادة باعتبارهما قابلان للتبادل exchangeable

وليس للتميز أو الانفصال distinct ، وكان هذا الرأى هو القاعدة التى أمكن من خلالها السيطرة على تحرير الطاقة من الذرة .

هكذا صار أينشتاين أباً للعصر النووى nuclear age ، حيث صاغ معادلته المشهورة $E = mc^2$ حيث تمثل E الطاقة ، وتمثل m الكتلة وتمثل c سرعة الضوء ، وأصبحت هذه المعادلة حجر الأساس فى تطوير الطاقة النووية .

لقد طور أينشتاين هذه النظرية من خلال فكر فلسفى عميق وتفكير رياضى معقد .

كان أينشتاين قد أتم كل هذه الأعمال العبقرية الخلاقة قبل أن ينال أى موقع أكاديمى ، ولكن فى عام ١٩٠٩ أصبح أستاذ الفيزياء النظرية theoretical physics فى جامعة زيورخ بسويسرا . وفى عامى ١٩١١ و ١٩١٢ شغل نفس المنصب فى الجامعة الألمانية فى براغ Prague ، وفى عام ١٩١٢ شغل موقعاً مشابهاً فى المعهد الاتحادى للتكنولوجيا Federal Institute of Technology فى زيورخ .

فى عام ١٩١٣ قبل أينشتاين العمل فى الأكاديمية البروسية للعلوم فى برلين ، وفى عام ١٩١٤ أصبح أستاذا للفيزياء فى جامعة برلين ، وفى نفس العام أصبح مديرا لمعهد الفيزياء Kaiser Wilhelm Physical Institute فى برلين .

فى عام ١٩١٥ أعلن أينشتاين أنه طور نظرية أسماها النسبية العامة general theory of relativity مستندا إلى نظرية النسبية الخاصة ، وفى هذه النظرية النسبية العامة عبر أينشتاين عن كل قوانين الفيزياء من خلال معادلات مجمعة أو معادلات لها نفس الشكل الرياضى بغض النظر عن النظام المرجعى المطبق ، ونشر نظريته عن النسبية العامة سنة ١٩١٦ .

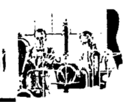
فى الثانى من أغسطس عام ١٩٣٩ أرسل أينشتاين رسالة إلى الرئيس الأمريكى روزفلت Franklin D. Roosevelt يشرح فيها إمكانية بناء قنبلة ذرية ، وقد حث أينشتاين الرئيس روزفلت على تقديم مساعدات حكومية لدراسة تحرير الطاقة النووية nuclear energy ، وحذر أينشتاين الرئيس روزفلت من أن ألمانيا

النازيـة Nazi Germany تسعى لبنـاء قنبلة ذريـة ، وقـد ساعدت هـذه الرسـالة أمريكا على تقصير طريق صعب ومكلف أمكن فى نهايته الحصول علـى قنبلة ذريـة فى عام ١٩٤٥ .

على الرغم من أن أينشتاين لم يكن ميسور الحال ، إلا أنه لم يكن مهتماً بجمع النقود ، فقد عرضت عليه كبرى دور النشر مبالغ طائلة لنشر سيرته الذاتية لكنه رفض هـذه العـروض ، لكنـه فـى النهايـة كتـب ملاحظـات فـى سيرته Autobiographical Notes قال فيها : (إنه لأمر جيد أن نرى أولئك الذين يكافحون بجوارنا) .

لم يكن أينشتاين مرتبطاً بصلة قوية بديانة ما ، لكنه كان أرثوزكسى orthodox المظهر ، كان أينشتاين مؤمناً جدا بوجود إله للكون ، فلا يمكن أن يكون هذا الكون بكل دقته وعظمته لينشأ صدفة أو بشكل فوضوى .

فى عام ١٩٥٥ وفى الثامن عشر من إبريل توفى أينشتاين خلال نومه فى منزله ببرنكتون عن عمر ناهز السادسة والسبعين .



أندريه مارى أمبير *André Marie Ampère*

▫ رجــل الكهـرباء

عمل الفيزيائى والرياضى الفرنسى أندريه مــارى أمبير فى أوائـل عـام ١٨٠٠ فـى باريس بفرنسا ، ولقد استعمل مهاراته فى الرياضيـات والإحصـاء لملاحظـة وقيـاس الحوادث الطبيعية المكتشفة من قبل علماء أوروبيين آخرين .

لقـد اسـتمر فـى عملـه حتـى حصـل علـى البرهـان الكـامل للعلاقـة بـين الكـهرباء والمغناطيسية . كما طور طريقة جديدة لتصنيف العناصر كيميائياً .

▫ نشأته ودراساته :

- فى عام ١٧٧٥ وفى العشرين مـن كـانون الثـانى ولـد أمبـير فـى بلـدة بـالقرب مـن مدينة ليون Lyon بفرنسا . ومنذ صغره درس علوم الدين وفى نفـس الوقـت أخـذ يطالع فى كتب ذات مواضيع مختلفة ليتمكن من تثقيف نفسه.

- فـى عـام ١٧٨٧ وفـى الثانيـة عشـرة مـن عمـره درس وأتقـن فـهم جميـع المعـارف الرياضية المتوفرة لديـه. وفـى عـام ١٧٩٩ تـزوج أمبـير وعمـل معلمـا للرياضيـات فـى مدينة ليون .

- وفى عام ١٨٠١ انتقل إلى بورجنبرس ومن ثم إلى باريس حيث أصبح فى السادسة والعشرين مـن عمـره أسـتاذا للفيزيـاء والكيميـاء فــى (ليكـول سـنترال). أتم أمبــير دراساته الرياضية ثم قام بدراسات حول نظرية الاحتمالات.

- وفى عام ١٨٠٢ نشر (آراء حول النظرية الرياضية للغازات).

- وفى عام ١٨٠٨ عينــه نـابليون مفتشا عاما للنظام الجامعى المشكل وقتئـذ ثـم أصبح أستاذا للرياضيات فى (ليكول بوليتكنيك) فى باريس ، خـلال الأعـوام القليلـة

التالية ، اشتغل أمبير فى الكيمياء خلال أوقات فراغه. وفى عام ١٨١٤ نشر بحثا حَول نظرية جاذبية الكون حيث سعى فيه لشرح سبب وجود بعض المواد بصورة صلبة وبعضها بصورة سائلة ، وما سبب شفافية بعض الأشياء. كما أنه نشر بحثا عن أحد علوم الرياضيات المسمى (التفاضل والتكامل).

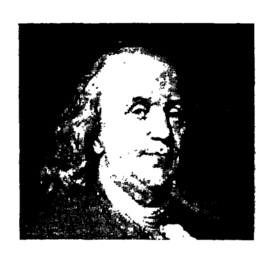
- وفى عام ١٨١٦ واستنادا إلى أعمال الكيميائى الفرنسى أنطوان لافوازيه (١٧٤٣-١٧٩٤) وأعمال عالم النبات السويدى كارولس لينيوس (١٧٠٧-١٧٧٨) أوجد أمبير طريقة جديدة لتصنيف العناصر الكيميائية .

- وفى عام ١٨٢٧ نشر (ملاحظات حول النظرية الرياضية لظاهرة الديناميكا الكهربائية electrodynamics ، المستنتجة بشكل كلى من التجارب). والتى تحوى برهانا كاملا لنظريته القائلة بأن المغناطيس هو كهرباء فى وضع متحرك ، وهذا هو أساس الكهرومغناطيسية الحديثة المعروفة فى وقتنا هذا بالالكتروديناميـة . ومن أعماله فى مجال البحوث العلمية صنع أمبير آلة لقياس جريان الكهرباء ، وسميت فيما بعد بالمقياس الجلفانى (جلفانومتر).- فى عام ١٨٣٦ وفى العاشر من حزيران توفى أمبير عن عمر ناهز الحادية والستين فى مدينة مارسيليا الفرنسية .وفى عام ١٨٤٨ سميت وحدة التيار الكهربائى أمبير نسبة إليه .



بنيامين فرانكلين *Benjamin Franklin*

□ السياسى العالِم



كثير من الناس يذكرون بنيامين فرانكلين ككاتب author ، وكرجل دولة diplomat ووطنى ، فهو الذى عمل الكثير من أجل تأسيس الولايات المتحدة الأمريكية ، وهو مؤسس الحكومة الفيدرالية federal government ، ومع ذلك كان فرانكلين عالما معروفا وقد قام بتجارب مهمة فى الكهرباء وهو مخترع مانعة الصواعق lightning rod ونوع من المواقد التى لا تزال تستعمل حتى يومنا هذا ، كما أنه عرفنا استعمال المصطلحات الكهربائية مثل (موجب positive) و (سالب negative).

وخلال تجربته الأكثر شهرة بين فرانكلين أن البرق lightning هو نوع من الطاقة المشابهة للطاقة الكهربائية الساكنة ، ولبيان هذا قام فرانكلين بتطيير طائرة شراعية صغيرة خلال عاصفة رعدية ثم وضع إصبعه قريبا من مفتاح موصول بالسلك المعدنى الذى يربط الطائرة الشراعية وعند ذلك نشبت شرارة فيما بينهم ومن حسن حظه أنه لم يقتل فى هذه التجربة .

- فى عام ١٧٠٦ وفى السابع عشر من يناير ولد فرانكلين فى بوسطن Boston وكان ترتيبه العاشر من بين أخوته البالغ عددهم ١٧ طفلا .
- فى عام ١٧١٦ ترك فرانكلين المدرسة وعمره ١٠ سنوات.

- فى عام ١٧١٨ عمل كعامل يتمرن لدى أخيه Jamesالذى يعمل فى الطباعة فى بوسطن

- فى عام ١٧٢٣ ترك بوسطن Boston واستقر فى فلادلفيا Philadelphia ، فى بنسلفانيا Pennsylvania. وفى عام ١٧٢٤ سافر إلى لندن ، حيث استمر فى عمله كطباع .

- فى عام ١٧٢٩ عاد إلى بنسلفانيا وبدأ فرانكلين بأعمال نشر جديدة ، وهى (بنسلفانيا جازيت) أى (جريدة بنسلفانيا الرسمية) . وفى بداية عمله شجع الخدمات العامة مثل خدمات دائرة إطفاء الحريق المحلية والمكتبة العامة. كما اسس أكاديمية فلادلفيا Academy of Philadelphia لتصبح فيما بعد جامعة بنسلفانيا ، كما نشر مقالا بعنوان (تحقيق متواضع عن طبيعة وضرورة العملة الورقية) ، الذى أكسبه فيما بعد عقدا لطبع عُملة بنسلفانيا .

- فى عام ١٧٣٣ استلم وظيفة كاتب لمجلس نواب بنسلفانيا وكان عمره آنذاك ٢٧ عاما

- فى عام ١٧٤٠ اخترع فرانكلين موقد تحترق فيه الأخشاب للحصول على الطاقة اللازمة للتدفئة ، والذى أصبح طريقة التدفئة الرئيسية من بين أنواع التدفئة المحلية فى الولايات المتحدة الأمريكية .

- وفى عام ١٧٤٣ بدأ بدراساته العلمية الرئيسية فى الكهرباء وتوسع فى دراسته إلى دراسة الضوء والحرارة والأرصاد الجوية (ظواهر المناخ).

- وفى عام ١٧٤٧ بدأ بتجاربه العلمية ، مستعملا وعاء (ليدن) Leyden jar ، وهو جهاز لتخزين الكهرباء . وكان الفيزيائى الانكليزى مايكل فاراداى (١٧٩١-١٨٦٧) قد استعمل نفس الأداة فيما بعد.

- وفى عام ١٧٥١ ترك عمله فى مجلس نواب بنسلفانيا وعمره آنذاك ٤٥ عاما .

- وفى عام ١٧٥٢ عمل حول الفكرة التى تقول أن البرق lightning نوع من الكهرباء الساكنة ، فطير طائرة ورقية kite صغيرة موصل بها خيط معدنى موصل

للكهرباء فى عاصفة رعدية . ومن حسن الحظ بأنه لم يقتل خلال هذه التجربة الخطرة ، كما اخترع فرانكلين مانعة الصواعق وهى عبارة عن سلك معدنى يمتد من أعلى نقطة فى المبنى إلى أسفله ومتصل بالأرض مارا بجانب المبنى ، فهذا السلك المعدنى يمنع تضرر المبنى من جراء الصواعق بتسريبه للشحنة الكهربائية مباشرة إلى الأرض .

- وفى عام ١٧٥٣ استلم وظيفة نائب المدير العام للبريد ، ومسؤولا عن البريد (الرسائل).

- وفى عام ١٧٥٦ أصبح عضوا فى المجمع الملكى فى لندن ، وقد منح شهادة فخرية من قبل جامعة اوكسفورد بإنكلترا ، كما نال تقديرا من قبل الأكاديمية الفرنسية فى باريس ، بفرنسا.

- وفى عام ١٧٥٧-١٧٦٢ مثل مستعمرة بنسلفانيا فى لندن بإنكلترا فى نزاع حول أراض سيطرت عليها عائلة بنسلفانية .

- وفى عام ١٧٧٥-١٧٧٦ عُين فرانكلين كعضو مفوض فى المؤتمر القارى الثانى فى فيلادلفيا وأحد أعضاء اللجنة الثلاثية التى أعدت أميركا للاستقلال . و سافر إلى فرنسا كسفير لأميركا للحصول على المساعدات المالية والدعم العسكرى للمستعمرات فى أميركا.

- وفى عام ١٧٨٥ انتخب رئيسا لمجلس نواب بنسلفانيا .

- وفى عام ١٧٩٠ وفى السابع عشر من نيسان توفى فرانكلين فى فيلادلفيا ببنسلفانيا عن عمر يبلغ الرابع والثمانين .



كـــورت ألـــدر *Kurt Alder*

□ صاحب تحليل الهيدروكربونات



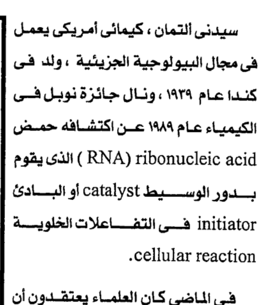
كورت ألدر ، كيمائى ألمانى عاش فى الفـترة مـن عـام ١٩٠٢ وحتـى عـام ١٩٥٨، ونـال جائزة نوبل عام ١٩٥٠ ، ولد فى بولندا ،وتلقى تعليمه فى جامعة Kiel ، وتتلمذ على يد الكيمائى الألمانى Otto Diels ، حيث عملا سويا فى نوع من العمليات الكيماويـة تسمى تحليـل الألكين diene synthesis والتـى عرفـت فيمـا بعـد باسـم Diels-Alder reaction ، والذى أصبح أساس عمليات التحليل وتكوين المركبـات العضويـة المعقدة . فى بداية عام ١٩٢٨ قام كـل مـن Alder Diels and بكتابـة ورقـة بحثيـة عن هذا التفاعل الخاص بالتحليل العضوى ونال عليه جائزة نوبل مناصفة .



سيدنى ألتمان *Sidney Altman*

مكتشف الحمض النووى RNA ، أصل الحياة





سيدنى التمان ، كيمائى أمريكى يعمل فى مجال البيولوجية الجزيئية ، ولد فى كندا عام ١٩٣٩ ، ونال جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٨٩ عن اكتشافه حمض ribonucleic acid (RNA) الذى يقوم بدور الوسيط catalyst أو البادئ initiator فى التفاعلات الخلوية cellular reaction.

فى الماضى كان العلماء يعتقدون أن البروتينات فقط هى التى تقوم بالتفاعلات الكيمائية المهمة فى الخلايا ، لكن أعمال ألتمان أحدثت ثورة فى حقل الكيمياء البيولوجية بتقديم نظرية جديدة تفسر أصل الحياة . ولأن ألتمان اكتشف الخواص المساعدة لـ RNA ، فقد منح لأجل ذلك جائزة نوبل التى شاركه فيها الكيمائى الأمريكى (توماس روبرت ستش Thomas (Robert Cech .

ولد التمان فى كندا فى ولاية مونتريال فى إقليم كويبك ، وعمل ألتمان وهو مازال طالباً فى معهد ماسا شوستس للتقانة (MIT) ، وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة كلورادو فى عام ١٩٦٧ .

فى عام ١٩٧١ ارتبط بالعمل فى جامعة (يل) كأستاذ مساعد لعلم البيولوجية ، ليصبح أستاذا فى عام ١٩٨٠ ، ثم عمل كرئيس لقسم البيولوجية فى الفترة من عام

١٩٨٣ وحتى عام ١٩٨٥ ، وعميدا لكلية Yale من عام ١٩٨٥ وحتى عام ١٩٨٩ .

يعتبر الحمض النووى المسمى Deoxyribonucleic acid (DNA) أحد الأحماض النووية التى تخزن المعلومات الوراثية داخل الخلايا ، بينما الإنزيمات وجزيئات البروتين هى التى تسبب التفاعلات الخلوية . ويعمل الحمض النووى المسمى RNA كوسيط يقوم بترجمة المعلومات الوراثية إلى بروتينات عن طريق جزيئات صغيرة تسمى الحمض الناقل transfer RNA (tRNA) . وقد درس الـ tRNA فى عام ١٩٧٨ .

اكتشف ألتمان إنزيما يسمى ribonuclease P (RNase P) يتكون من كل من الـ RNA والبروتين protein ، وقد لاحظ أن الـ RNase P يتكون من ترابط جزيئات الـ tRNA ، وافترض أن البروتين يمثل جزءا من الإنزيم المسبب للتفاعل . كما لاحظ أن مركب البروتين يتفاعل بمفرده وأنه لا يرتبط بجزيئات الـ RNA الناقل . وبعد عزل مكونات الـ RNA التى سميت M1 RNA ، وإعادة التجربة مرة أخرى أثبت ألتمان أن الـ M1 RNA قد تفاعل بمفرده وسبب التفاعل .

إن هذه العملية خرقت جوهر البيولوجية الجزيئية (التى تعتبر أن البروتين ما هو إلا مساعد catalyst فقط) وأثبت ألتمان بكل الحياد دور الـ RNA فى التفاعلات الخلوية .

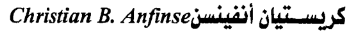
لكن توماس روبرت ستش الذى كان يعمل مستقلاً عن ألتمان ، تمكن من توثيق دور الـ RNA فى التفاعل الخلوى باعتباره مساعد ذاتى self-catalyst ، وأطلق (ستش) على الفعل الذاتى للـ RNA اسم ribozyme .

لقد أدهشت هذه الاكتشافات المجتمعات العلمية ، التى تمكنت من تخمين أن الـ RNA وليس البروتين هو الذى يعمل كمنظم فى الخلايا الأولية عندما تشكلت الحياة لأول مرة . وجدير بالذكر أن الـ DNA لا يمكن تشكله بدون مساعد catalyst ، كما أن البروتينيات لا يمكنها العمل بدون مساعدة الـ DNA وقد أصبح واضحاً الآن أن RNA يخدم كلتا الوظيفتين .

لقد تمكن كل من ألتمان وستش من وضع نظرية جديدة عن تطور الحياة .



كريســتيان أنفينسن Christian B. Anfinse



◻ مكتشف العلاقة بين البروتين الثلاثى الأبعاد ووظيفته فى الخلايا



كريســتيان أنفينسن ، عـالم أمريكى فى الكيميــاء الحيويــة ، عــاش فــى الفــترة مــن ١٩١٦وحتى١٩٩٥ ، وفاز بجائزة نوبل عـام ١٩٧٢ ، وتركزت أبحاث كريسـتيان على فـهم العلاقة بين تركيب البروتين ثلاثـى الأبعـاد وقدرتـه الوظيفية فى الخلايا ، ولأجل هذا العمل منـح جائزة نوبل فى الكيمــياء .

ولـد كريسـتيان أنفينســن فـــى مونســن بولاية بنسلفانيا ، ودرس فى كليـة سوارتمور بجامعة بنســلفانيا ، وحصـل علـى درجـة الدكتوراه فى الكيمياء الحيوية biochemistry من مدرسة هارفارد الطبية فى عام ١٩٤٣ ، والتحق بالمعهد الدولى للصحة (NIH) فى عام ١٩٥٠ حيث بدأ بدراسـة تـركيـب ووظيفة بروتين الـ ribonuclease .

وكمـا هـو الحـال فـى كـل البروتينيـات نجـد أن وظـائف الـ ribonuclease تشـبه الإنـزيمات (الإنزيمات مـادة تعمـل علـى زيـادة سـرعة التفـاعلات الكيميائيـة دون أن تستهلك فى هذه العملية) .

يتكون جزئ البروتين من وحدات من الحمـض الأمينـى amino acid المرتبطة معاً ، لتكون سلسـلة طويلـة مـن الأحمـاض الأمينيـة . هنـاك فقـط ٢٠ حمضا أمينيا شائعا ، لكننا نحتاج أكثر من ١٠٠ حمض أمينى لتكوين جزئ بروتين واحد .

لكل نوع من البروتين سلسلة فريدة من الأحماض الأمينية الخاصة بـه التـى تلتف وتطوى بشكل متميز . ونمط الطى folding pattern قد يمثل أهمية للأحماض الأمينية نفسها ، لأنه بدون الطى لا يستطيع البروتين التفاعل مع المواد الأخرى .

فى هذه الدراسة لإنزيم الـ ribonuclease وجد كريستيان أنفينسن أنه عندما قام بعرقلة الارتباط فى المكان الصحيح الذى يصل تركيب البروتين ثلاثى الأبعاد ، أصبح الإنزيم خاملا بيولوجيا ، وأن هذا الكبح يكون حقيقيا عندما تظل الأحماض الأمينية سليمة .

لقد جرب كريستيان أنفينسن تحديد تركيب البروتين ثلاثى الأبعاد فوجد أن هناك ما يقرب من مليون ترتيب محتمل ، وقد أثبت كريستيان أنفينسن أن البروتينيات توجه نفسها فى أغلب التشكيلات إلى الحالة المستقرة بشكل نشط .

قد حمل هذا بعض الأحماض الأمينية لأن تقترب من بعضها بدرجة كافية مكونة روابط تسمح للطى بالحدوث . استنتج كريستيان أنفينسن أن هناك تسلسل محدد وفريد من العمليات يجب أن يحدث لتكوين الطيات folding المناسبة فى البروتين .

هذا الاكتشاف المهم مكن العلماء من توصيل الأحماض الأمينية بنجاح لتصنيع الإنزيمات المخلقة synthetic enzymes .



ديمــترى مندلــيف
Dmitry Ivanovich Mendeleyev

▫ الرجل الذى رتب لنا العناصر الكيمائية



ديمترى مندليف كيمائى روسى عــاش فــى الفــترة مــا بــين عــام ١٨٣٤وعام ١٩٠٧ ، وقـد عـرف بكونـه الــذى طــور القــانون الــدورى periodic law للعنــاصر الكيمائيــة ، وفيــه يشــير إلى أن العنـاصر الكيمائيـة يمكن ترتيبـها وفقـا لأوزانـها الذريــة atomic weight .

ولـد منـدليـف فـى توبولسك فـى سيبيريا ، ودرس الكيميـاء فـى جامعـة (سـانت بطرسبرج) ، وفـى عـام ١٨٥٩ ذهـب للدراسـة فـى جامعـة هايدلـبرج ، وهنـاك قـابل الكيمائى الإيطالى (كانيزارو) الذى ألقـى محاضرة عـن الـوزن الـذرى أثـرت فـى فكـر منـدليف . عاد منـدليف إلى جامعـة (سـانت بطرسبرج) وأصبـح أستـاذا للكيميـاء فـى معهد التقنية عام ١٨٦٣ .

وفـى عـام ١٨٦٦ أصبـح أسـتاذا للكيميـاء فـى جامعـة (سـانت بطرسبرج) . أصبـح منـدليف معلماً مشهورا لعدم توافر كتب جيدة فى الكيمياء فى ذلك الوقت ، وكان قد كتب جزئـين فـى أسـس الكيميـاء فـى الفـترة مـن عـام ١٨٦٨وحتـى عـام ١٨٧٠ ، وأثنـاء قيامه بكتابة هذا الكتاب ، حاول منـدليف تبويب العناصر الكيمائيـة وفقـاً لخواصها الكيمائية .

فى عام ١٨٦٩ نشر أول إصدار من هذا الكتاب الذى عرف باسم الجدول الدورى periodic table ، والذى صار برهاناً واضحاً للقانون الدورى . وفى عام ١٨٧١ نشر إصدارا معدلاً من الجدول الدورى ترك فيه فراغات للعناصر غير المعروفة فى وقته . اكتسب هذا الجدول ونظريات مندليف قبولاً كبيرا عندما تنبأ بوجود ثلاثة عناصر هى الإسكانديوم scandium والجرمانيوم germanium والجاليوم gallium والتى تم اكتشافها فيما بعد .

شملت أبحاث مندليف أيضاً دراسة النظرية الكيمائية للمحاليل والتمدد الحرارى للسوائل وطبيعة النفط petroleum . فى عام ١٨٨٧ أخذ مندليف على عاتقه دراسة كسوف الشمس solar eclipse وهو فى منطاد طائر .



ديريك بارتون
Derek Harold Richard Barton

صاحب التحليل ثلاثى الأبعاد



ديريك بارتون عالم كيمائى بريطانى ، عاش فى الفترة من عام ١٩١٨-١٩٩٨ ، ولد فى جرافسند ببريطانيا ، وتلقى تعليمه فى جامعة لندن ، وتشارك فى جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٦٩ مع العالم النرويجى (أود هاسل) ، وقد عبرت الجائزة عن مساهمتهما منفصلين فى مجال الكيمياء العضوية حيث طورا طريقة لتحليل خواص المركبات العضوية المعقدة فى ثلاثة أبعاد ، كما طور بارتون أيضاً طريقة لتخليق أحد أهم الهرمونات وهو ألدوسترون aldosterone .

سـافنتى أوجـست
Svante August Arrhenius

صاحب نظرية التمييز الأليكتروليتى



سافنتى أوجست عالم كيمائى سويدى عاش فى الفترة من ١٨٥٩وحتي١٩٢٧ ، وساهم فى وضع أسس الكيمياء الحديثة . ولد بالقرب من بلدة (أبسالا) فى السويد ، ودرس فى جامعتها ، وحصل على الدكتوراه فى عام ١٨٨٤ . وبينما كان طالباً درس الخواص التوصيلية الإلكتروليتية electrolytic (توصيل الشحنات) للمحاليل . وفى أطروحته للدكتوراه صاغ نظرية التمييز الأليكتروليتى electrolytic dissociation ، التى أوضحت أن المحاليل الإلكتروليتية وهى المركبات الكيماوية الذائبة فى المحلول تتميز إلى أيونات حتى عندما لا يكون هناك تدفق عبر المحلول .

وقد افترض سافنتى أوجست أن درجة التميز فى المحلول تزداد كلما أصبح المحلول أكثر تخفيفاً ، هذا الفرض يتحول إلى حقيقة فقط فى حالة المحاليل الإلكتروليتية electrolytes الضعيفة . وفى البداية اعتقد الجميع أن هذه النظرية خاطئة ، وفيما بعد أصبحت نظرية سافنتى أوجست عن التمييز الإلكتروليتى theory of electrolytic dissociation مقبولة بشكل عام ، وفى النهاية أصبحت أحد أعمدة الكيمياء الفيزيقية الحديثة والكيمياء الكهربية electrochemistry .

فى عام ١٨٨٩ لاحظ سافنتى أوجست أن سرعة التفاعل الكيمائى تزيد بشكل محدد بزيادة درجة الحرارة بمعدل يتناسب مع تركيز الجزيئات النشطة .

أصبح سافنتى أوجست أستاذا للكيمياء فى جامعة ستكهولم فى عام ١٨٩٥ ، وحصل على جائزة نوبل فى الكيمياء الفيزيقية عام ١٩٠٥ ، وألف العديد من الكتب فى الفيزياء ، الكيمياء البيولوجية ، الكيمياء الكهربية ، والفلك ، وقد اقترح أن الحياة نشأت على الأرض من جراثيم الحياة التى أتت إلى الأرض عبر الفضاء بتأثير الضغط والضوء .



فرانسيز وليام
Francis William Aston

صاحب المطياف الكتلى



عاش فرانسيز وليام أستون فى الفترة من ١٨٧٧-١٩٤٥ ، وهو فيزيقى بريطانى نال جائزة نوبل عام ١٩٢٢ ، ولد فى هاربورن فى مقاطعة برمنجهام فى بريطانيا ، ودرس فى كلية مالفرن فى جامعة برمنجهام، وفى كلية ترينيتى بجامعة Cambridge .

فى عام ١٩١٩ قام أستون ببناء أول مطياف كتلى mass spectrometer أمكن من خلاله التعرف على عديد من العناصر المكونة من اثنين أو أكثر من النظائر المشعة isotopes المختلفة فى أوزانها الذرية ، وكانت دقة أعمال أستون تصل إلى ٠,١ ٪ فى أول دراسة كمية تطبيقية لكل العناصر ، ونال أستون على هذا الاختراع جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٢٢ .

ألف أستون كتاب النظائر Isotopes عام ١٩٢٢ ، وكتاب أطياف الكتلة والنظائر المشعة Mass-Spectra and Isotopes عام ١٩٣٣ .

أدلـف فـون بيــير
Adolf von Baeyer

أدلف فون بيير عالم متخصص في الكيمياء العضوية ، ألمانى الجنسية ، نال جائزة نوبل عام ١٩٠٥ . تراوحت مساهمات أدلف فى العلم من تخليق الحامض الباربيتيورى barbituric acid إلى تخليق الصبغة الزرقاء الداكنة deep blue dye والصبغة النيلية indigo التى نال عنها الجائزة .



ولد أدلف فى برلين بألمانيا ، ودرس فى جامعة برلين وجامعة هايدلبرج ، وأكمل رسالة الدكتوراه فى ألمانيا عام ١٨٥٨ . وفى عام ١٨٦٠ قبل العمل فى معهد برلين للتقانة ، وفى عام ١٨٧٥ أصبح أستاذ الكيمياء العضوية فى جامعة ميونخ Munich .

درس أدلف لأول مرة الجمع بين حمض الــيوريك uric acid (C5H4N4O3) وحمض المالونيك malonic acid (CH2(COOH)2) واشتق منهما حمض الـ barbituric acid (C4H4N2O3) . ومن هذه المركبات الأبوية تمكن من تركيب مجموعة من العقاقير المسكنة sedative drugs التى عرفت باسم barbiturates ، لكن أكثر أعمال أدلف أهمية كان تخليق الصبغة النيلية indigo ، وهى صبغة جميلة يتم الحصول عليها من الشجيرات الاستوائية فى الهند ، وقد تمكن أدلف من تخليقها معملياً . ذلك أن عملية استخلاصها من الشجيرات عملية صعبة ومكلفة . وكان قيام أدلف بتخليقها صناعياً قد وفر الكثير من الجهد والمال والوقت . لقد ظل أدلف أكثر من عشرين عاماً يعمل للوصول إلى الصيغة البنائية لهذه الصبغة حتى تمكن من ذلك عام ١٨٨٣ . وقد اهتم صناع الصبغات الألمان بما توصل له أدلف وحاولوا تحويل

الصيغة الكيمائية للصبغة إلى صناعة كبيرة ، لكن أدلف رفض مساعدتهم ، ونتيجة ذلك كان حقد أرباب الصناعة وبغضهم لأدلف ، الأمر الذى جعله يتخلى عن العمل فى هذه الصبغة .

ثم طور أدلف نظرية الإجهاد theory of strain التى ترينا أن عدد ذرات الكربون يمكن أن يفسر لنا السبب فى أن بعض المركبات تكون أكثر ثباتاً من المركبات الأخرى . وإضافة لجائزة نوبل حصل أدلف على وسام الجمعية الملكية عام ١٨٨٥ ، كما جعله الملك لودفيج الثانى عضوا من النبلاء وسمح له بإضافة لفظة (فون) إلى اسمه



إدوارد بوتشنر *Eduard Buchner*

□ مكتشف إنزيم الزيميز zymase



إدوارد بوتشنر عالم كيمائى ألمانى حصل على جائزة نوبل ، عاش فى الفترة من ١٨٦٠-١٩١٧ ، ولد فى ميونخ ودرس فى جامعة ميونخ .

فى عام ١٩٠٧ حصل على جائزة نوبل فى الكيمياء لأنه اكتشف سائلاً يتم الحصول عليه من تحطيم خلايا الخميرة yeast فى وجود حبيبات دقيقة من الكوارتز ، وعندما رشح الناتج وجد أن لهذا الرشيح نفس قوة الخلايا الحية فى إجراء تخمير السكر . وقد برهنت هذه التجربة على أن التخمير ينتج _ ليس من الفعل الفسيولوجى لكائنات الخميرة _ ولكن من الفعل الكيماوى الناتج من مادة تفرزها الخميرة . هذه المادة التى اكتشفها بوتشنر عام ١٨٩٧ سميت الزيميز ، وأطلق على المواد الكيماوية المتشابهة فى الأصل الفسيولوجى والتى تحدث فعلاً مشابهاً اسم إنزيمات .



بـــول بـــيرج *Paul Berg*

▫ جامع جزيئات الـ دى . إن . أي

بول بيرج عالم أمريكى فى الأحيـاء الجـــزيئية molecular biologist ونـال جـائزة نوبـل . رأس بـول بـيرج الأبحـاث التـى تنـاولت الحمـض النـووى deoxyribonucleic acid (DNA) ، وكان أول من جمع بين جزيئات الـ DNA molecules مـن كـائنين حيـين مختلفـين ليكـون هجـين hybrid يعـرف باسـم recombinant DNA . وقد سهلت تقنية ربط الجينات التى توصل لها بـول بـيرج إمكانيـة نشـوء صناعـة جديـدة للهندسـة الوراثيـة التـى مـهدت الطريـق لتطويـر الصيدلة بشكل جديد يشمل الإنسولين insulin ، وهرمونات النمو .



ومـن أجـل هـذا العمـل الـذى كـون الـ recombinant DNA (دنـا المتحـد) ، منـح بـيرج عـام ١٩٨٠ جـائزة نوبـل فـى الكيميـاء مشـاركة مـع عـالم الكيميـاء الحيويـة biochemist البريطـانى Frederick Sanger ، وعالم الأحياء الجزيئيـة الأمريكى Walter Gilbert .

ولد بيرج فى بروكلـين بولايـة نيويـورك ، وحصـل علـى درجـة الدكتـوراه فـى الكيميـاء البيولوجية عام ١٩٥٢ مـن Case Western Reserve University .

وفى عام ١٩٥٩ أصبح أستاذ الميكروبيولوجى فى جامعة ستانفورد، ومن عـام ١٩٦٩ وحتى عام ١٩٧٤ عمل رئيس قسم الميكروبيولوجى . كان بـيرج يصبـو إلى عـزل جـين

واحد من كائن حى وينقله لكائن حى آخر مختلف كلياً عنه لكى يدرس فعله فى العزل isolation . لقد اختار بيرج الفيروس القردى simian virus 40 (SV40) ، وهو فيروس قردى يعرف بأنه المسبب لسرطان الخلايا فى الإنسان وفى المزارع المعملية . ففى البداية قام بيرج بتجميع جزيئات الحمض النووى للفيروس القردى DNA molecule of SV40 مع الحمض النووى DNA للفيروس البكتيرى المسمى lambda ، وكان قد خطط لإدخال هذا الجزئ المهجن hybrid molecule إلى بكتيريا الإشرشيا كولاى Escherichia coli ، بينما يقوم فيروس لامبادا lambda virus بمهاجمة البكتيريا ، وقد ظن بيرج أنه عندما يدخل الفيروس إلى الخلية البكتيرية سيقوم بحقن الـ DNA الخاص به مكونا جزيئا متوحدا من الفيروس لامبادا والفيروس القردى SV40-lambda molecule ، الأمر الذى سيضاعف البكتيريا بسبب قيام الجين بتكرار نفسه بكميات كبيرة . لكن بيرج أوقف تجربته عندما أدرك بأن تكوين فيروس مخلق synthetic virus قد يصبح أمرا شديد الخطورة فيما لو هربت إحدى هذه البكتريات المهجنة hybrid DNA من المعمل ودخلت إلى مصدر المياه العذبة مسببة عدوى بيئية خطيرة ، ومن أجل هذا طلب بيرج إيقاف كل التجارب التى تدور حول توحيد أو تجميع الحمض النووى أو الـ recombinant-DNA تفادياً لما قد تسببه من أخطار . وقد كانت دعوة بيرج هذه ذات فائدة كبيرة حيث قام المعهد الدولى للصحة National Institute of Health (NIH) بوضع دليل للأمان عمل به فى عام ١٩٧٦ .

وبعد ذلك أكمل بيرج تجاربه بنجاح ودرس تأثيراتها بعيدة المدى ، ومنذ أن قام بيرج بالجمع بين الـ DNA لنوعين مختلفين من الكائنات ، أمكن نظريا إمكانية تكوين أشكال جديدة من الحياة .

فــريدريش كـــارل
Friedrich Karl Rudolph Bergius



◻ الرجل الذى حول الخشب إلى غذاء



كيمائى ألمانى حصل على جائزة نوبل عام ١٩٣١ وعاش فى الفترة من عــام ١٨٨٤-١٩٤٩ . قــام فريدريــش بتطوير عمليتين استخدمتا تجاريـاً بشكل واسع ، كما طور عملية تحليل الخشب إلى منتجات صالحة للأكل . وحصل فريدريش على جائزة نوبل مشاركة مع العالم الألمانى Karl Bosch عن دوره فى تطوير طريقة الضغط العالى فى صناعة الجازولين gasoline .

ولد فريدرش فى بلدة برسلو فى بولندا ، ودرس الكيمياء فى جامعتها ونال فيها درجة الدكتوراه عام ١٩٠٧ . أسس فريدريش مختبره الخاص فى هانوفر ، وقد غطت أبحاثه مساحة بحثية كبيرة شملت تحلل المركبات ، لكن أهم أبحاثه كانت إنتاج وقود رخيص الثمن ، كما استعمل تقنية الضغط العالى وإضافة الهيدروجين (الهدرجة) لتحويل الزيوت الثقيلة وبقايا الزيوت إلى زيوت خفيفة .

فى عام ١٩١٣ منح براءة اختراع عن صناعة الهيدروكربونات السائلة liquid hydrocarbons من الفحم coal . وقد تزامنت أبحاث فريدريش مع إنتاج السيارات الشعبية الأمر الذى جعل أبحاثه السابقة هذه تلقى اهتماما تجاريـاً كبيرا .

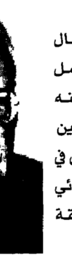
وعلى كل ساهمت الإمدادات المحدودة أثناء الحرب العالمية الثانية فى الحد من أعمال فريدريش ، وبعد الحرب استأنف تجاربه من جديد ، لكنه لم يكن قادرا على تطوير أبحاثه بشكل اقتصادى .

فى عام ١٩٢٦ باع براءة اختراعه إلى Badische Anilin-und Sodafabrik (BASF) ، وهى شركة كيمائية كبيرة ارتبطت فيما بعد بشركة ألمانية مكونة الـ I.G. Farben التى تبنت أبحاث فريدريش وطورتها وزادت من إنتاج الجازولين من الفحم ، وقامت فيما بعد بإنشاء مصنع لإنتاج الزيوت من الفحم .

كما طور فريدريش طريقة لمعالجة الخشب باستخدام حمض الهيدروكلوريك المركز والماء لإنتاج السكر ، والتى تحولت فيما بعد لإنتاج الكحول والخميرة والدكستروز dextrose ، وقد أطلق على هذه الطريقة اسم (الغذاء من الخشب food from wood) و التى تحولت إلى صناعة كبيرة .

خلال الحرب العالمية الثانية أسس مصنع لإنتاج الغذاء من الخشب والزيت من الفحم من أجل الإمداد الحربى . وبعد نهاية الحرب العالمية الثانية لم يعد فريدريش قادرا على إيجاد عمل فى ألمانيا ، لكنه أسس شركة فى مدريد بدعوة من الحكومة الأسبانية ، وفيما بعد عين مستشارا لحكومة الأرجنتين فى وزارة الصناعة.

كـارل بـوش *Carl Bosch*



◻ مكتشف الأمونيا

كارل بـوش كيمـائي ومـهندس ألمـاني ، نـال جائزة نوبل عـام ١٩٣١ ، سـاهم كـارل بـوش بعمـل عظيم في مجال الكيميـاء الصناعيـة حيـث أمكنـه من خلال عملية تجارية تحويل غاز الهيدروجين وغاز النتروجين إلى أمونيا . وقد تشـارك بـوش في جـائزة نوبـل في الكيمياء عـام ١٩٣١ مـع الكيمـائي الألماني Friedrich Bergius لتطويـره طريقـة الضغط العالي في صناعة الجازولين .

ولد بوش في كولون ، وفي عام ١٨٩٤ سجل في جامعة التقانـة في شـارلوتنبرج بألمانيـا لدراسة علم المعادن metallurgy والهندسة الميكانيكية قبل دخولـه لجامعـة ليبـزج في عام ١٨٩٦ حيث درس الكيمياء ونـال درجة الدكتوراه في عامين .

في عـام ١٩٠٩ التحق بـوش بشـركة Badische Anilin-und Sodafabrik (BASF) وهي شركة متخصصة في صناعـة أصبـاغ القـار coal-tar dyes ، وعمـل فيها على أساس البحث عن طريقة بسيطة لإنتاج صبغة النيلـة indigo المسـتخدمة في صباغة القطن باللون الأزرق الداكـن ، لكـن بـوش أثـار الاهتمـام بتحويـل بحثـه إلى إنتاج الأمونيـا بطريقـة رخيصـة ، في الوقـت الـذي كـانت ألمانيـا تسـتورد فيـه نـترات الصوديوم sodium nitrate من شيلي لاستخدامها في صناعة الأسمدة والمتفجـرات . وكان توفير الأمونيا هو الطريق لتسهيل صناعة نترات الصوديـوم ، لكن ألمانيـا قللت مصادر إنتاجها ، الأمـر الـذي جعـل بـوش يحث شـركة BASF علـى نيـل حقـوق الكيمائي الألماني Fritz Haber لتطويره طريقة جديـدة لإنتـاج كميات كبـيرة مـن الأمونيا عن طريق اتحاد الهيدروجين مع النـتروجين تحت الضغط العـالي والحـرارة واستخدام الأزمويوم osmium واليورانيوم uranium كمواد مساعدة catalysts .

استمر بوش في بحثه حـول طريقـة Haber لتحويـل طريقـة الإنتـاج إلى طريقـة عملية يسهل تطبيقها ، وابتكر أول طريقة يمكـن مـن خلالها الحصول على كميـات

كبيرة من الهيدروجين والنتروجين ، وتلا ذلك البحث عن مادة مساعدة مناسبة لاستبدال اليورانيوم والأزمويوم اللذين استخدمهما هابر لارتفاع ثمنهما . وفي النهاية تمكن بوش من قهر هذه المشكلة ببناء غرفة تفاعل يمكنها مقاومة الحرارة والضغط العاليين .

بعد سنوات قليلة من شراء حقوق أعمال هابر ، بدأت شركة BASF في إنتاج الأمونيا بكميات تجارية . وبعمل بوش كمدير إداري لشركة BASF ، ابتكر بوش طريقة لتحضير الكحول الميثيلي methyl alcohol عن طريق اتحاد أحادي أكسيد الكربون carbon monoxide مع الهيدروجين .



أدلف فريدريش جوهان بوتناندت
Adolf Friedrich Johann Butenandt

□ مكتشف الهرمونات الجنسية



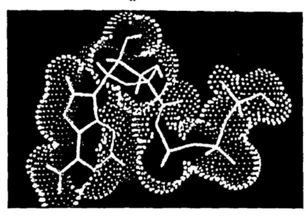
أدلف فريدريش جوهان بوتناندت كيمائي ألماني نال جائزة نوبل وعاش في الفترة من ١٩٠٣-١٩٩٥ ، ولد في بريمرهافن ودرس في جامعةِ ماربرج و جي تنجن ، قام فريدريش بعزل ودراسة هرمون الإسترون الجنسي في عام ١٩٢٩ وهرمون الأندروسترون عام ١٩٣١ وهرمون البروجسترون وهرمون التستوسترون في عام ١٩٣٤وحدد علاقتها بالـ steroids .

لهذا العمل نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٣٩ مع العالم السويسري اليوغوسلافي ليوبولد روزتشكا ، وكانت الحكومة الألمانية قد منعت فريدريش من قبول الجائزة ، لكنه وبعد نهاية الحرب العالمية الثانية تسلم الوسام والدبلومة . وفي الفترة من عام ١٩٣٦ وحتى عام ١٩٧٢ عمل فريدرش مديرا لمعهد الـ Kaiser Wilhelm Institute في الكيمياء الحيوية ، تخلل هذه الفترة عام ١٩٤٥ عمله في معهد ماكس بلانك للتقدم العلمي . كما درس فريدريش هرمونات الحشرات الجنسية والفيروسات .



بــول دى بــوير Paul D.Boyer

▫ مكتشف طاقة الحياة





بول دى بوير كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٧ مشـاركة مـع الكيمـــائي البريطـــاني جـون ووكـر عــن نظـــريته حـول الإنزيمـات ، خاصـة المركبات الكيماوية العضوية التي تحول الطاقة في جزئ الأدينوذين ثلاثي الفوسفات adenosine triphosphate (ATP) الذي يعمل كوقود لوظائف الحيـاة الأساسـية مثل نمو الخلايا وحركة العضلات .

لقـد سـاعد بويـر في شـرح عمـل الجزيئـات المعقـدة في (الإنزيـم) والـتي تسـمي ATPase ، حيث عمليات الطاقة في الـ ATP الذي تستعمله الخلايا كوقود .

تشارك بوير في نصف جائزة نوبل مع الكيمائي البريطـاني John E. Walker الذي كان عمله مؤكدا لنظرية بوير ، كما أنه سلط الضوء على أعمال بويـر حـول الـ ATP ، أما النصــف الآخـر من الجـائزة فقـد ذهـب إلى الكيمـائي الدنمركـي جينـس سكاو الـذي اكتشـف الإنزيـم الـذي يعمـل مـع الـ ATP في تنظيـم تركـيز الأيونـات (الذرات التي تحمل شحنات كهربية موجبة أو سالبة) في الخلايا .

ولد بوير في بلدة بروفو في يوتاه ، وتخرج في جامعـة Brigham Young عـام ١٩٣٩ ، ونـال درجة الماجستير في الكيمياء الحيوية مـن جامعـة وسكنسن في ماديسـون

عام ١٩٤١ . وفي عام ١٩٤٣ نال درجة الدكتوراه في الكيمياء الحيوية من جامعة وسكنسن.

في عام ١٩٦٣ انضم إلى جامعة كاليفورنيا . وفي عام ١٩٦٥ أسس معهد علم الأحياء الجزيئية Molecular Biology Institute ، وتركزت أعمال بوير علي إنزيم الـ ATPase والـ ATP اللذين يمثلان المراكز الكيماوية لأغلب الوظائف الضرورية للحياة .

عندما يقوم الجسم بعمليات التغذية من الغذاء أو من ضوء الشمس تتحرر طاقة كيمائية ، يقوم إنزيم ATPase بامتصاصها وتحويلها إلى وقود في صورة الـ ATP ، وينقل هذا الوقود إلى عدد من الوظائف التي يحتاجها الجسم بدءا من نمو الخلايا وحتى تقلص العضلات وإرسال الرسائل العصبية . يقوم إنزيم ATPase بنقل الطاقة إلى جزيئات الـ ATP عن طريق إضافة أيون الفوسفات phosphate (-PO43) إلي جزيء الأدونيزين ثنائي الفوسفات adenosine diphosphate (ADP) ، وبارتباط الفوسفات مع الـ ADP يتكون الـ ATP ، و يجعل الجزيء أكثر ثباتاً بزيادة طاقة الوضع .

يلاحظ أن جزيء الـ ATP يعمل كوقود لكل العمليات التي تتطلب طاقة في الكائنات الحية . لقد كانت معرفة الكيفية التي تتحول بها المواد الغذائية إلى طاقة في الخلايا تمثل تحدياً لعلماء الكيمياء الحيوية حتى تم اكتشاف جزئيات الـ ATP في عام ١٩٢٩ .

وقد فاز بوير بحصة من جائزة نوبل عن بحثه الذي توصل فيه إلى قيام إنزيم الـ ATPase بتحويل الـ ADP إلى الـ ATP .



هربرت براون *Herbert Charles Brown*

(الرجل الذي حول الألديهيدات والكيتونات إلى كحول)



هربرت براون ، كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل عام ١٩٧٩ . فمن خلال التطبيقات الحذرة لمبادئ الكيمياء الأساسية أكتشف براون مواد كيمائية جديدة ، وطور تقنية مبتكرة لتشكيل الروابط الكيمائية . لقد برهنت اكتشافات براون على أنها مفيدة في تخليق أنواع عدة من المواد الكيمائية . ولأجل هذا العمل تشارك براون Brown مع الكيمائي الألماني Georg Wittig في جائزة نوبل عام ١٩٩٧ .

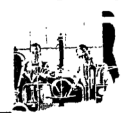
ولد براون في لندن ، واستقر في شيكاغو Chicago مع أسرته وهو مازال طفلاً . وعلى الرغم من العراقيل التي تعرض لها براون في تربيته ، تمكن براون من الالتحاق بجامعة شيكاغو ، ونال درجة الدكتوراه في الكيمياء غير العضوية عام ١٩٣٨ . وبعد تدريسه لعدة سنوات في جامعة Detroit بولاية Wayne التحق للعمل بجامعة بوردو في عام ١٩٤٧ وظل بها أكثر من ٣٠ سنة .

شكلت مادة diborane (B_2H_6) أساس دراسة براون وأبحاثه ، وبرهن على أن هذا الغاز عديم اللون من الصعب العمل معه ، لكن براون طور تقنية جديدة بل ومواد كيماوية جديدة تساعده في بحثه مع هذه المادة .

في عام ١٩٤٠ كان العديد من علماء الكيمياء بما فيهم براون قد تضامنوا في دراسة حول أساليب الدفاع العسكرية بسبب نشوب الحرب العالمية الثانية . ومع العمل في مركبات اليورانيوم ، طور براون بوروهيدريد اليورانيوم في عملية بوروهيدريد الصوديوم ، وعندما كان يقوم بتحليل صفات الأخير وجد أنه من السهل وبسرعة تحويل مجموعتين كيماويتين هما الألدهيدات والكيتونات إلى كحولات .

لقد مثل هذا تحسيناً كبيرا للطرق السائدة في تصنيع هذه المواد الكيماوية . ومن خلال عمله في مادة الـ diborane وجد براون طريقة سهلة وجديدة لتكوين الروابط الكيماوية بين الكربون والبورون boron ، وأطلق على هذه التقنية اسم hydroboration . وقد كان العمل خطوة وسطية لتكوين روابط أخري بين الكربون وعناصر أخري مثل الأكسيجين أو النتروجين .

لقد كانت إنجازات براون كبيرة جدا ومهمة ، الأمر الذي جعله يستحق جائزة نوبل بجدارة .



ملفن كالفن *Melvin Calvin*
مكتشف البناء الضوئي



ملفن كالفن ،كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل في الكيمياء ، وذلك لدراسته لعملية البناء الضوئي photosynthesis وأيضا لعمله على بعض الأنواع النباتية المنتجة لزيت الوقود fuel oil . ولد مالفن في سانت باول بولاية مينسوتا ودرس في كلية ميتشجن التي تحولت الآن إلى جامعة ميتشجن للتكنولوجيا ، وفي جامعة Minnesota و Manchester في إنجلترا .

وانضم إلى قسم الكيمياء في جامعة كاليفورنيا عام ١٩٣٧ . وخلال عام ١٩٤٠ بدأ كالفن تجاربه في البناء الضوئي مستخدماً النشاط الإشعاعي للكربون ١٤ (carbon-14) . لاحظ مالفن تسلسل التفاعلات الكيمائية الناتجة من النبات في تحويل ثاني أكسيد الكربون الغازي والماء إلى أكسيجين ومواد نشوية . ومن أجل هذا الاكتشاف نال ملفن جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٦١ .



جوتفريد وليام Gottfried Wilhelm Leibniz

- **مخترع أول آلة حاسبة** (١٦٤٦-١٧١٦)



جوتفريد فليسوف ألماني ورياضي وسياسي ، اعتبر من أشهر مفكرى القرن السابع عشر ، ولد جوتفريد في بلدة اليبزج وتلقي تعليمه في جامعتها وجامعة جينا وجامعة التدورف.

في عام ١٦٦٦ نال درجة الدكتوراه في القانون ، وفي عام ١٦٧٣ ذهب جوتفريد إلى باريس وظل هناك ثلاثة أعوام كما زار أمستردام ولندن وكرس كل وقته لدراسة الرياضيات والعلوم والفلسفة ، وفي عام ١٦٧٦ عين عضوا في مجلس محكمة هانوفر Hannover ، وظل لمدة أربعين عاماً حتى توفي يعمل في خدمة إرنست أغسطس دوق برونسويك ليوبيرج ، ثم عمل في خدمة جورج الأول ملك بريطانيا العظمي وأيرلندا .

اعتبر جوتفريد عبقري عصره بشهادة معاصريه فقد كان محيطاً بعلوم الرياضيات والفلسفة والقانون والدبلوماسية diplomacy والسياسة والتاريخ وعلم اللغة والفيزياء .

في مجال الرياضيات كان جوتفريد أول من اكتشف في عام ١٦٧٥ المبادئ الأساسية لحساب التفاضل والتكامل المتناهي الصغر ، وكان جوتفريد قد توصل لهذه الاكتشافات بشكل منفصل عن إسحاق نيوتن الذي كان قد اخترع حساب التفاضل والتكامل عام ١٦٦٦ ، وكان جوتفريد قد نشر نظامه في التفاضل والتكامل في عام ١٦٨٤ وقام نيوتن بنشر بحثه عام ١٦٨٧ أي بعد ثلاث سنوات من نشر جوتفريد ، وكان جوتفريد قد ابتكر طريقة الترقيم التي تبناها العالم .

وفي عام ١٦٧٢ قام جوتفريد باختراع آلة حاسبة calculating machine قادرة على الضرب والقسمة وحساب الجذور التربيعية . ويعتبر جوتفريد رائد تطوير علم المنطق الرياضي mathematical logic .

الرموز الرياضية Mathematical Symbols :

الرموز الرياضية هي إشارات ومختصرات تستخدم في الرياضيات لتشير إلى كينونات entities و علاقات relations أو عمليات operations .

إن أصل وتطور الرموز الرياضية غير معروف على وجه الدقة ، لكن يحتمل أن أصل هذه الرموز هو الأرقام من ١ إلى ٩ ، وأن أصل الصفر مجهول -وإن كانت بعض المراجع تشير إلى أن أصل الصفر عربي- وذلك لعدم وجود تأريخ للفترة التي سبقت عام ٤٠٠ قبل الميلاد .

إن التوسع في نظام الموقع العشري أسفل الوحدة ينسب إلى الهولندي الرياضي سيمون ستيفن الذي أطلق ألفاظ (العُشر tenths) ، (جزء من مائة hundredths) و (جزء من ألف thousandths) وغيرها من الألفاظ الرياضية . كما استعمل النقطة التي تشير إلى وجود علامة عشرية كما هو الحال في كتابة عدد مثل ٤,٦٢٨ ، والذي كان يكتب في الماضي في صورة :

{ 4 ◎ 6 ⊖ 2 ⊜ 8 ⊛ }

وفي عام ١٥٣٠ قام الرياضي الألماني كريستوف رادولف بحل مشكلة الفائدة المركبة compound interest وذلك باستخدام الكسر العشري . كما قام الفلكي الألماني جوهانس كبلر باستخدام الفاصلة comma لتوضيح الرتب العشرية decimal orders ، كما قام الرياضي السويسري Justus Byrgius باستخدام الكسر العشري كما في العدد ٣,٢ .

وعلى الرغم من أن المصريين القدماء كان لديهم رموزا رياضية كما هو الحال عند اليونانيين والهنود ، كما أن العرب كان لديهم رموز رياضية تعبر عن التساوي equality والكميات المجهولة unknown quantity ، إلا أن العمليات الرياضية

كانت صعبة للغاية بسبب نقص الرموز الرياضية حيث كانت العمليات الرياضية تكتب برموز غير كاملة أو بكلمات مختصرة .

وتلي تلك الحقبة حدوث تطور في استخدام الرموز الرياضية فاستخدم الألمان والإنجليز إشارة (+) للتعبير عن الإضافة ، واستخدموا الرمز (~) للتعبير عن الطرح ، ثم ظهر الرمز (—) عام ١٤٨٩ للتعبير عن الطرح من قبل الألماني جوهان فيدمان .

وكان الرياضي الإنجليزي ويليام أوترد أول من استخدم الرمز (×) للتعبير عن التكرار ، وكان الرياضي الألماني Gottfried Wilhelm Leibniz أول من استخدم الرمز (⋅×) للتعبير عن الضرب ، واستخدم Leibniz في عام ١٦٨٨ الرمز (⋅) للتعبير عن الضرب والرمز (' \ ) للتعبير عن القسمة .

لقد كان الهنود يكتبون المقسوم عليه تحت المقسوم، وكان ليبنيز يستخدم الشكل (a:b) للتعبير عن المقسوم والمقسوم عليه ، وقد عرف الرياضي الإنجليزي جون واليز الأس السالب وكان أول من استخدم الرمز (∞) للتعبير عن اللانهاية infinity ، وكان الرياضي الإنجليزي روبرت ريكورد أول من استخدم الرمز (=) للتعبير عن التساوي، أما الرمز (<) الذي يعني أصغر من والرمز (>) الذي يعني أكبر من فقد كان أول من استخدمهما الرياضي الإنجليزي توماس هاريوت .

أما الرياضي الفرنسي فرانسوافييت فقد قدم لنا رموزا لعلم التفاضل والتكامل مثل الرمز (dx) الذي يعبر عن التفاضل differentiation والرمز (∫) الذي يعبر عن التكامل integration . كما استخدم الرياضي السويسري Leonhard Euler رموزا مثل f, F, ⌀ في نظريات الدوال functions .

في عصر مثل عصرنا الذي اتسعت فيه العلوم والتكنولوجيا والفلك الذي يستخدم السنوات الضوئية لقياس المسافات كان لابد من وضع رموز لوصف الأعداد الضخمة مثل :

- المليون million (١٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٦)

- البليون billion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٩)

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس 12.

- تريليون trillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ١٢)

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٨.

- كادريليون quadrillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس١٥)

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس 24

- كوينتيليون quintillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ١٨) .

- سيكيستيليون sextillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢١) .

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٣٦.

- سيبتوليون septillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢٤) .

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٤٢.

- اوكتيليون octillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢٧) .

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٤٨.

- نونيليون nonillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٣٠) .

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٥٤.

- انديسليون undecillion

(١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠)

(١٠ أس ٣٦)

🗇 في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٦٦.

- ديوديسليون duodecillion

(١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠)

(١٠ أس ٣٩)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٧٢.

- تريديسليون tredecillion

(١٠٠)

(١٠ أس ٤٢)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٧٨.

- كواتريوورديسليون quatuordecillion

(١٠ أس ٤٥)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٨٤.

- كويندديسليون quindecillion

(١٠ أس ٤٨)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٩٠.

- سيكسديسليون sexdecillion

(١٠ أس ٥١)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٩٦.

- سبتنديسليون septendecillion

(١٠ أس ٥٤)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٠٢.

- أوكتوديسليون octodecillion

(١٠ أس ٥٧)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٠٨.

- نوفيمد يسليون novemdecillion

(١٠ أس ٦٠)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١١٤.

- فيجينتليون vigintillion

(١٠ أس ٦٣)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٢٠.

في النظام الأمريكي والفرنسي للترقيم يعبر كل رقم بعد المليون عن ألف ضعف بعد الرقم السابق عليه ، وفي النظام الألماني والبريطاني للترقيم يعبر كل رقم بعد المليون عن مليون ضعف الرقم السابق عليه . راجع الترقيم السابق .

في النظام العشري الأمريكي يكتب الكسر هكذا (1.23) ، وفي النظام العشري البريطاني يكتب الكسر هكذا (1·23) – لاحظ ارتفاع النقطة عن السطر – وفي قارة أوروبا بصفة عامة يكتب الكسر العشري هكذا (1,23) ، وفي نظام الترقيم العلمي القياسي standard scientific notation فإن عددا مثل (0.000000123) يكتب هكذا (1.23 x10-7) .

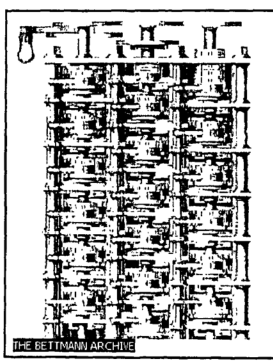


تشــارلز باباج *Babbage Charles*

الرجل الذي وضع البشرية في قلب الحاسب الآلي



تشــارلز بابــاج ريــاضي ومخــترع بريطــاني ، عــاش في الفــترة مــن عــام ١٧٩٢وحتــى عــام ١٨٧١ ، وقــام بتصميــم وبناء آلة حاسبة ميكانيكية أطلق عليـها اسـم آلـة الفـروق الـتي كـانت الأسـاس في بنـاء الحاسـب الآلي الإلكـتروني الحديـث . ولد بابـاج في بلـدة تاينمـاوث في مقاطعـة ديفونشاير ، وتلقـي تعليمـه في جامعـة كامـبردج ، وأصبـح زميـل الجمعيـة الملكيـة في ١٨١٦ . أسـس بابـاج جمعيـة التحليـل Analytical وجمعيـة الإحصـاء Statistical societies والجمعيـــة الفلكيـــة الملكية Royal Astronomical



في عام ١٨٢٠ بدأ باباج في تطوير آلـــة الفـــروق Difference Engine الــتي كـــانت تمثــل أداة ميكانيكية تقـوم بإنجاز حسابات رياضيـة بسيطة ، وبـدأ بابـاج في بناء آلة فروق مطـورة لكن نقـص التمويل أعاقه عن إكمالها .

على كل ، ففـي عـام ١٨٩١ قـام علمـاء بريطانيـاً بتتبـع خطـوات

باباج وآلة الفروق ودراسة رسوم وتصميمات باباج والمواصفات التي على أساسها صمم وبني هذه الآلة ، وكانت آلة الفروق المعدلة تقوم بدون أي خطأ بعملية حسابية من ٣١ رقم ، لتبرهن على أن تصميمات باباج كانت صحيحة . كان باباج في عام ١٨٣٠ قد قام بتطوير آلة تحليلية Analytical Engine ، بحيث تقوم بأداء عمليات حسابية أكثر تعقيدا من سابقتها ، لكنه لم يقم أبدا ببناء هذه الآلة



ألكسيس كارل *Alexis Carrel*

- الرجل الذي حفظ الأعضاء الحيوانية حية بعيدا عن الجسم (١٨٧٣ – ١٩٤٤)

ألكسيس ، جراح فرنسي نال جائزة نوبل عن بحثه حول حفظ الأعضاء البشرية حية وهي بعيدة عن الجسم . ولد ألكسيس في ليون وتلقي تعليمه في جامعتها وذهب إلى الولايات المتحدة عام ١٩٠٥ ، وخدم في الجيش الفرنسي أثناء الحرب العالمية الثانية ، وظل في أمريكا حتى عام ١٩٣٩ .



عمل ألكسيس في معهد (روكفلر) للبحث الطبي، الذي أصبح الآن جامعة (روكفلر) في مدينة نيويورك . وفي عام ١٩١٢ نال جائزة نوبل للطب عن تطويره عام ١٩٠٢ لتقنية تخييط الأوعية الدموية . وفي بداية عام ١٩٣٠ وبالمشاركة مع الطيار الأمريكي تشارلز ليندبرج، اخترع قلبا ميكانيكيا قادرا على تمرير السوائل الحيوية عبر الأعضاء . من خلال هذه التقنية أمكن حفظ مختلف الأعضاء والأنسجة الحيوانية حية لعدة سنوات .



أوجست بيكرد *Auguste Piccard*

▫ مكتشف طبقة الستراتوسفير

فيزيقي سويسري ، عاش في الفترة ما بين عام ١٨٨٤ وعام ١٩٦٢ ، وعرف بكونه مكتشف طبقة الستراتوسفير stratosphere (الجزء الأعلى من الغلاف الجوي) ، ولد في بلدة بازل ، وتلقى تعليمه في المدرسة الاتحادية للفنون والعلوم Federal Polytechnic School .





أصبح أوجست بيكرد أستاذا للفيزياء بجامعة بروسل ١٩٢٢ . وفي عام ١٩٣١ جذب انتباهه ذلك العالم المتسع فصنع أول بالون (منطاد) ليصعد به لأعلى في طبقة الستراتوسفير ، فوصل حتى ارتفاع ١٥٧٨٧ متر ليسجل لنا ما رآه عن هذا العالم الجديد البعيد عن الأرض .

خلال طيران بيكرد توصل للكثير من المعارف عن كثافة الأشعة الكونية cosmic rays في طبقة الستراتوسفير ، وسجل أيضا درجة الحرارة في هذه الطبقة والتي بلغت ما بين ٥٥° - ٦٠° م .

في العام التالي لهذه الرحلة ، قام بيكرد بصعود آخر ليحسن ما توصل إليه في صعوده السابق فوصل لارتفاع ١٦٩٤٠ مترا ، ثم تحول اهتمام بيكرد عما هو فوق

الأرض إلى ما هو في الأعماق تحت مياه البحار والمحيطات ، فبني أول غواصة أعماق bathyscaphe في عام ١٩٤٧ ، وقام بسلسة من الهبوط في الأعماق بهذه الغواصة ، وفي عام ١٩٥٣ دشن غواصته الثانية التي بلغ بها عمق ٣١٥٠ متر ، وفي عام ١٩٥٤ وصل لعمق ٤٠٠٠ متر ، وفي عام ١٩٦٠ وضع ابنه (جاكوس بيكارد) في هذه الغواصة ليسجل بها الهبوط حتى عمق ١٠٩١٥ متر .



فريدريك سودي *Frederick Soddy*

الرجل الذي طور نظرية التركيب الذري ١٨٧٧ ـ ١٩٥٦



فريدريك سودي كيمائي بريطاني نال جائزة نوبل . ولد في إيستبورن بإنجلترا ، ونال تعليمه بها وفي جامعة ويلز أيضاً وفي جامعة أوكسفورد. وقام بإلقاء محاضرات في الكيمياء الفيزيقية physical chemistry والنشاط الإشعاعي radioactivity في جامعة جلاسجو في الفترة من عام ١٩٠٤ وحتى عام ١٩١٤ . وأصبح أستاذا للكيمياء في جامعة أوكسفورد في الفترة من عام ١٩١٩ وحتى عام ١٩٣٦ عندما تقاعد عن العمل الأكاديمي .

بالتعاون مع الفيزيقي البريطاني إرنست رزرفورد بدأ فريدريك أبحاثه في تحولات النشاط الإشعاعي لنواة الذرة وتمكن من تطوير نظرية التركيب الذري .

عرف فريدريك بأعماله التى بحث فيها طبيعة ومنشأ النظائر المشعة والتي نال عنها جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩١٢ .

تضمنت كتابات فريدريك الأعمال الكلاسيكية مثل كتابه (النشاط الإشعاعي) عام ١٩٠٤ ، وكتابه (تفسير الذرة) عام ١٩٣٢ ، وكتابه (قصة الطاقة الذرية) عام ١٩٤٩ ، وكتابه (التحولات الذرية) عام ١٩٥٣ .

أرشيميدس *Archimedes*

الرياضي والمخترع اليوناني



أرشيميدس ، عالم رياضي ومخترع يوناني عاش في الفترة من عام ٢٨٧ وحتى عام ٢١٢ قبل الميلاد ، كتب العديد من الأعمال العلمية المهمة في الهندسة المستوية والمجسمة plane and solid geometry وعلم الحساب arithmetic والميكانيكا mechanics .

ولد أرشيميدس في بلدة سيراكوس في سيسليا Sicily وتلقي تعليمه في الإسكندرية بمصر . توقع أرشيميدس في مجال الرياضيات البحتة العديد من الاكتشافات التي توصلنا لها في العصر الحديث مثل حساب التفاضل والتكامل integral calculus ، كما درس مساحات وحجوم الأجسام الصلبة المقوسة ومساحات الأجسام المسطحة المستوية ، كما برهن على أن حجم الجسم الكروي يعدل ثلثي حجم الجسم الإسطواني الذي له نفس حدود الجسم الكروي .

وفي مجال الميكانيكا حدد مبدأ العتلة أو الرافعة lever وصدق على هذا المبدأ باختراع البكرة المركبة compound pulley . وخلال فترة وجوده بمصر اخترع البرغي الهيدروليكي (الطنبور) hydraulic screw الذي يستخدم في رفع المياه من الأماكن المنخفضة إلى الأماكن العالية .

كان أرشيميدس أول من اكتشف قانون استاتيكا الموائع law of hydrostatics والذي سمي بمبدأ أرشيميدس Archimedes' principle والذي يشير إلى أن الجسم الطافي في سائل يعادل وزنه وزن السائل المزاح . ويقال إن هذا الاكتشاف تم عندما كان

أرشيميدس في الحمام ، فوجد أنه عندما ينزل في الماء يرتفع الماء وعندما يخرج منه ينخفض الماء .

قضى أرشيميدس الجزء الرئيسي من حياته في مسقط رأسه (سيراكوس) وحولها، ولم يشغل أي منصب عام ، لكنه قضى حياته في البحث والتجريب . وخلال الغزو الروماني لسيسليا وضع كل مواهبه في خدمة الدولة وأيضاً عددا من آلاته الميكانيكية التي استخدمت في الدفاع عن (سيراكوس) . ومن بين الآلات الحربية التى نسبت لأرشيميدس آلة المنجنيق catapult ، وصمم أيضا نظاماً من المرايا يعمل على تركيز أشعة الشمس على مراكب الأعداء وحرقها !

وبعد الاستيلاء على سيراكوس قتل أرشيميدس من قبل جندي روماني عندما وجده يرسم تخطيطاً لإحدى آلاته على الرمال .



هانز أولوف جوستا ألفين
Hannes Olof Gosta Alfven

◻ مكتشف الخصائص الفيزيائية للبلازما



نال هانز أولوف جوستا جائزة نوبل عام ١٩٧٠ عن اكتشافه الخصائص الفيزيائية للبلازما من خلال دراسته لخلوط شبه غازي يتكون من جسيمات مشحونة كهربيا electrically charged particles موجودة في الفضاء الخارجي :

تقاسم ألفين جائزة نوبل مع الفيزيقي الفرنسي نيل لويس . وقد طبق العلماء أفكار ألفين على دراسة البقع الشمسية والأشعة الكونية cosmic rays ونشأة المجرات وفي النظام الشمسي solar system . كما ساعد عمله أيضا الباحثين في تطوير المفاعلات النووية الحرارية thermonuclear reactors والآلات المنتجة للطاقة النووية .



ولد ألفين في بلدة نوريك بنج في السويد ، ونال درجة الدكتوراه في جامعة أبسالا بالسويد عام ١٩٣٤ ، وبعد أن تخرج بفترة قصيرة قبل الأستاذية فى نفس الجامعة ، وظل بها حتى عام ١٩٣٧ . ثم عمل في معهد نوبل للفيزياء في استكهولم حتى عام ١٩٤٠ . وبعد أن تعلم في الخارج لعدة سنوات ، أصبح أستاذا في المعهد الملكي للتقانة Royal Institute of Technology في استكهولم، وفي عام ١٩٦٧ انتقل إلى الولايات المتحدة للتدريس بها في جامعة كاليفورنيا في سان دياجو.

وقد درس ألفن الخواص الفيزيائية للبلازما الأمر الذي جعل منه أول مؤسس لهذا المجال من الدراسة ، فقد كان يري أن البلازما عبارة عن تيار كهربي (أي سيل من الجسيمات المتدفقة) ينتج مجالا مغناطيسياً.

كما أنه يري – تحت ظروف خاصة – أن البلازما المقيدة (معاقة الحركة) أو المجمدة الحقل المغناطيسي تعني أن البلازما والحقل المغناطيسي يتحركان معاً . وقد أطلق العلماء على هذه الحالة (نظرية الجريان أو التدفق flux theorem)

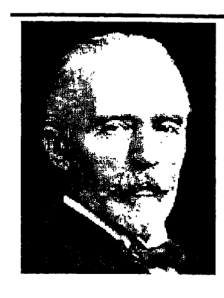
في عام ١٩٣٩ نشر ألفن نظرية تتعلق بالزوابع المغناطيسية magnetic storms الناتجة من الشفق (الأورورا) aurora . حيث تحدث هذه الزوابع المغناطيسية عندما تتدفق البلازما من الشمس وتدخل الأرض في طبقة الأتموسفير.

إن التصادمات الحادثة بين الجسيمات الطاقية المشحونة للبلازما القادمة وجسيمات الغاز المحايدة في طبقة الأتموسفير ، تحرر طاقة تري في هيئة ضوء في الشفق (الأورورا) aurora . وتعود الأورورا عادة إلى الأورورا الشمالية aurora borealis (أضواء الشمال northern lights) ، أو إلى الأورورا الجنوبية aurora australis (أضواء الجنوب southern lights) ، وذلك وفقاً لمكان حدوثها عند خطوط العرض العالية في كلٍ من نصفي الكرة الأرضية وذلك في هيئة ستائر هائلة تغير من اتجاهها بسرعة ، أو أعمدة من الأضواء الملونة .

ومن خلال نظرية (ألفن) تمكن الفيزيائيون من حساب الحركة المعقدة للجسيم المشحون في الحقل المغناطيسي .



إميل تيودور كوكر *Emil Theodor Kocher*



إميل تيودور ، جراح سويسري نال جائزة نوبل عام ١٩٠٩ عن تطويره للعديد من الابتكارات التقنية الجراحية innovations in surgical techniques والمعدات الجراحية . وقد اشتهر كوكر بصفة خاصة بما توصل له في علم وظائف الأعضاء physiology ومعالجة اضطرابات الغدة الدرقية treatment of thyroid gland ، وقد تأسست كل العلاجات الحديثة لمرض الغدة الدرقية على ما توصل إليه كوكر .

ولد كوكر في برن في سويسرا ، ونال درجته الطبية من جامعة برن في عام ١٨٦٥ ، ثم قضي عدة سنوات يتدرب مع جراحين بارزين في ألمانيا وإنجلترا وفرنسا والنمسا وفي عام ١٨٧٢ عاد إلى جامعة برن ليترأس عيادة الجراحة لمدة ٤٥ سنة حتى توفي .

تدرب كوكر مع الجراح البريطاني ليستر جوزيف الذي اهتدي إلى أهمية تعقيم الآلات الجراحية وحفظها في المطهرات لمنع الكائنات الدقيقة من تلويث الجروح عقب الجراحة . وكانت أفكار ليستر في هذا الوقت نوعاً من الأفكار الثورية التي اعترض عليها بعض الأطباء .

كما طور كوكر تقنية جديدة لعمليات الرئة، والمعدة، والمرارة، والأمعاء الدقيقة والمخ. وأيضاً ابتكر أداة جراحية لعمل التجاويف سميت مباضع كوكر Kocher's forceps .

أما مساهمات كوكر الأساسية في الطب فكانت مركزة على الغدة الدرقية، وهي غدة صغيرة في الجزء الأمامي من العنق ، وهي ذات فصين واقعين على جانبي

القصبة الهوائية، وهي تفرز هرمونات تتحكم في العديد من الوظائف الخلوية في الجسم مثل النمو واستهلاك الأوكسجين ومستويات الطاقة .

تعتمد عملية الأيض الخلوي cellular metabolism الطبيعية على مستويات مناسبة من هرمونات الغدة الدرقية و حيث ينتج خمول الغدة الدرقية Hypothyroidism الذي يعني نقص إفراز هرمونات الغدة الدرقية ، من نقص القدرة الفيزيقية والعقلية للمريض . ففي زمن كوكر كان المرضي يعانون من تضخم الغدة الدرقية، وفيه يحدث تمدد لها وللأنسجة المحيطة بها في العنق نتيجة نقص اليود في الغذاء .

وكان العلاج المقبول في ذلك الوقت هو إزالة الغدة الدرقية ، وهو إجراء قاتل غالباً، ولكن مع ظهور تقنيات التعقيم والتطهير التي أبدعها ليستر، تمكن كوكر من جعل هذه العملية أكثر أمناً . كما لاحظ كوكر من خلال عمليات إزالة الغدة الدرقية التي أجراها أن إزالة هذه الغدة ينتج عنه مرض myxedema (التورم المخاطي) الذي تبدو أعراضه في صورة إعياء أو كسل ، أو أمراضاً مثل القماءة (كماشة - الحمق) cretinism ، وهو يجعل المصاب في حالة من التأخر العقلي والتقزم dwarfism .



هانز فيشر *Hans Fischer*



هانز فيشر كيميائي ألماني تمكن من ابتكار المادة الكيمائية المسماة pyrrole (Tetrahydropyrrole) وتركيبها الكيميائى هو (C_4H_5N) ، وهي جزئ حلقي يوجد في العديد من المركبات البيولوجية المهمة مثل الدم واليخضور chlorophyll . وعلى هذا العمل نال هانز فيشر عام ١٩٣٠ جائزة نوبل .

ولد فيشر في بلدة هوخستام مين ، ونال درجة

الدكتوراه في الكيمياء عام ١٩٠٤ من جامعة مربرج ، ونال درجة الدكتوراه في الطب في عام ١٩٠٨ من جامعة ميونخ حيث بدأ أول أبحاثه على الصبغات pigments .

تمثلت مساهمات فيشر الرئيسية في تخليقه الناجح لمادة الـ Hemin (هذه المادة هي كلوريد الهيم) وهو جزء من الهيموجلوبين ، لونه أحمر داكن ، ويمثل القسم غير البروتيني من الهيموجلوبين المحتوي على الحديد { تحول فيها الحديد من Fe^{2+} إلى Fe^{3+} ، ويطلق على بلورات الهيم اسم بلورات الـ Teichmann) .

لقد أوضحت دراسات فيشر العلاقة بين الـ hemin واليخضور chlorophyll (الصبغة الخضراء الماصة للضوء في النبات) ، كما أنه درس الصبغة الصفراء bile pigment bilirubin المشتقة من الهيمن hemin .

كانت الصبغة الصفراء Bilirubin موضوع ورقته البحثية الأولي في عام ١٩١٥ ، وقدم فيشر ما يقرب من ١٣٠ بحثاً تناولت طبيعة الصبغات المسماة porphyrins . ومن خلال قيادة فيشر للعديد من الموضوعات البحثية المتزامنة تمكن فيشر من إتمام ما يقرب من ٦٠٠٠٠ تحليل دقيق للمواد الكيماوية .



لويس فكتور بروجلي *Louis Victor Broglie*

- دراسة ميكانيكا الكم ١٨٩٢ ـ ١٩٨٧

لويس فكتور فيزيقي فرنسي ، كان من أبرز أعماله مساهمته في نظرية ميكانيكا الكم quantum mechanics التي درس فيها الإشعاع الكهرومغناطيسي electromagnetic radiation .

ولد فكتور في (ديبيه) وتلقي تعليمه في جامعة باريس . حاول فكتور حذف الجذر الطبيعي الثنائي لمعادلة المادة والطاقة ، لكنه وجد أن الموجات ذات طبيعة جسيمية وموجية معاً .

وعن بحث قدمه يصف فيه الطبيعة الموجية للإلكترون عام ١٩٢٣ نال جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٢٩ . وفي عام ١٩٣٣ اختير عضوا في أكاديمية العلوم ، و في عام ١٩٣٤ اختير عضوا في الأكاديمية الفرنسية ، وفي عام ١٩٢٨ أصبح أستاذا للفيزياء النظرية في جامعة باريس ، وفي عام ١٩٤٢ أصبح سكرتيرا دائما في أكاديمية العلوم ، وفي عام ١٩٤٥ أصبح مستشار لجنة الطاقة الذرية الفرنسية .

ترجم عددا من كتبه إلى اللغة الإنجليزية عام ١٩٣٩ ، شملت كتاب بعنوان (المادة والضوء) وكتاب (ثورة الفيزياء) عام ١٩٥٣ ، وكتاب (تفسير الميكانيكا الموجية) عام ١٩٦٤ ، وكتاب (الكم والفضاء والزمن Quantum, Space, and Time) عام ١٩٨٤ .



فرتز بريجل *Fritz Pregl*

- **محلل المركبات العضوية ١٨٦٩ ـ ١٩٣٠**

فرتز بريجل ، كيميائي نمساوي نال جائزة نوبل لما قدمه في مجال الكيمياء التحليلية من أعمال وذلك بتطويره طريقة لتحليل المركبات العضوية عام ١٩٢٣ .

ولد فرتز في بلدة اليباتش في النمسا ودرس الطب في جامعة جراتز وقضي أغلب سنوات حياته المبكرة في ممارسة طب الرمد ophthalmologist ، وعندما بدأ أبحاثه عام ١٩٤٠ درس أحماض الصفراء bile acids وكيمياء البروتين protein chemistry ، وقد كان من الواضح أن طرق التحليل السائدة فى ذلك الوقت معقدة جدا ومطولة وغير دقيقة ، خاصة عند تحليل مواد مثل الصفراء bile ، زلال البيض egg albumin والبول.

قام فرتز بتبسيط طرق التحليل المعقدة هذه إلى طرق أكثر سهولة ، وأخيرا تطورت طرق التحليل الدقيق للمركبات العضوية حتى أمكن تحليل ثلاثة ملليجرامات milligrams من المادة المراد تحليلها ، لكن هذه الطريقة لم تكن سريعة بالقدر الكافي كم أنها لم تكن مضبوطة بدرجة كافية .

أسس فرتز طريقة للتحليل الدقيق للكربون والهيدروجين أتبعها بطريقة أخري لتعيين النتروجين وكبريت الهالوجين halogen sulfur والكربوكسيل carboxyl وباقي المركبات الأخرى واتسع نطاق التحليل ليشمل المركبات العضوية الأخرى .



تشارلز جلوفر باركلا
Charles Glover Barkla

□ **عبقري الأشعة السينية** { (١٨٧٧-١٩٤٤)

تشارلز جلوفر فيزيقي بريطاني كرس أغلب نشاطه لأبحاث أشعة إكس X rays ودراسة الإشعاع الصادر من المواد عند تعرضها لأشعة أكس ، وعن هذه الأبحاث نال جائزة نوبل عام ١٩١٧ في الفيزياء . ولد جلوفر في بلدة وينيس في إنجلترا ودرس الرياضيات والفيزياء في جامعة ليفربول حيث نال درجة بكالوريوس العلوم عام ١٨٩٨ ودرجة الماجستير عام ١٨٩٩ ودرجة الدكتوراه عام ١٩٠٤ . وظل يعمل بالتدريس في جامعة ليفربول حتى عام ١٩٠٩ عندما أصبح أستاذ الفيزياء في الكلية الملكية في لندن . ومن عام ١٩١٣ وحتى وفاته شغل كرسي الفلسفة الطبيعية في جامعة أدنبرة في إسكوتلاندا .



لاحظ جلوفر أن هناك إشعاعاً ثانوياً ينبعث من المواد المعرضة لأشعة إكس X rays ، وافترض أن هذا الإشعاع الثانوي ناتج من بعثرة الأشعة السينية الأولية primary X rays ، وكانت كثافة الإشعاع الثانوي تزداد بزيادة كثافة المواد المعرضة للإشعاع ، واستنتج جلوفر من ذلك أن الكثافة الكبيرة من الذرات والجزيئات في المادة تعني زيادة محتوي المادة من الإلكترونات . كان هذا أول تخمين حول العلاقة بين عدد الإلكترونات في ذرة العنصر وموقع هذا العنصر في الجدول الدوري periodic table . وأخيرا وجد جلوفر أن الإشعاع الثانوي المنبعث من العناصر ذات الذرات الثقيلة والجزيئات لها مكونان ، الأول كان أشعة إكس ذات الانبعاث الثابت ، والثاني كان نوعاً من الإشعاع أكثر اختراقاً للأجسام .

علاوة على هذه الأبحاث ، وجد جلوفر نوعين من الإشعاع ، من نوع الإشعاع الثانوي تنتجها العناصر الثقيلة ، أطلق جلوفر على أكثرها قدرة على الاختراق اسم إشعاع K (K radiation) ، وعلى أقلهم قدرة على الاختراق اسم إشعاع L (L radiation) .

ساهمت دراسة هذه الإشعاعات في معرفة التركيب الداخلي للذرة ، حيث ساعدت هذه الأبحاث العالم الفيزيقي Henry Gwyn-Jeffreys Moseley في تأسيس معنى العدد الذري atomic number (عدد البروتونات في الذرة) ، وساعدت الفيزيقي السويدي Karl Manne Siegbahn في تحليل طيف أشعة إكس .

وجد جلوفر أيضاً أن أشعة إكس عبارة عن موجات مستعرضة مثل موجات الضوء مبرهناً على أنها إشعاع كهرومغناطيسي.



كاري .بي.مولس *Kary B. Mullis*

منتج شظايا الحمض النووي



كاري مولس عالم متخصص في الكيمياء الحيوية نال جائزة نوبل ، وأحدث ثورة في حقل البيولوجيا والطب بالطريقة التي توصل لها لإنتاج شظايا الحمض النووي nucleic acid دي. إن . إيه deoxyribonucleic acid (DNA) ، سمي هذا التفاعل بتفاعل سلسلة البوليمر Polymerase chain reaction (PCR) وهو الذي مكن العلماء من تخليق سلاسل من المادة الوراثية بكميات كافية للدراسة البحثية ، وقد ساعدت هذه التقنية على تشخيص الأمراض ودراسة الـ DNA من الأنسجة القديمة .

من أجل هذا العمل نال مولس جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٣ مشاركة مع العالم مايكل سميث المتخصص في الكيمياء الحيوية والذي شرف بابتكار تقنية يمكن من خلالها السيطرة على تكوين البروتين .

ولد مولس في بلدة (لنوار) بكارولينا الشمالية ، ونال درجة الدكتوراه من جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٣ . وبعد قيامه بأعمال ما بعد الدكتوراه في جامعة كانسس Kansas الطبية التحق بشركة سيتوس في كاليفورنيا كعالم باحث في عام ١٩٧٩ ، وكان مولس قد توصل لاكتشافه السابق بينما كان يعمل في نفس الشركة عام ١٩٨٣ .

قبل عمل مولس كان من الصعب جدا الحصول على قدر كاف من شظايا الحمض النووي (DNA) ، كما أن العمل يستهلك وقتا طويلا ، ولم يكن في إمكان العلماء

تحضير الحمض النووي صناعياً في المعمل . لكن الطريقة التي توصل لها مولس كانت بسيطة وفعالة ؛ ففي البداية يقوم مولس بتسخين عينة الحمض النووي (DNA) للحصول على خيطين متكاملين من اللولب المزدوج double helix للحمض النووي ، ثم يقوم بتبريد العينة ويضيف لها سلسلتين قصيرتين من الحمض النووي (DNA) ، واللتين ترتبطان مع المواقع المكملة لها في الخيوط المنفصلة .

تصبح هذه السلسة معلمة (مؤشرة) من قبل النيوكلوتيدات nucleotides (نويدات) التي أراد مولس إعادة إنتاجها . بعد ذلك يضيف مولس عددا من النويدات الحرة وإنزيم البلمرة (آز التماثر)polymerase enzyme الذي يعمل على ربط النويدات بنفس القطعة المستهدفة من الحمض النووي . وهكذا تمكن مولس من إنتاج نسخة من سلسلة حمض الـ DNA المطلوب . وبتكرار هذه العملية مرات عديدة يمكنه زيادة إنتاجه من نسخ الحمض النووي تصاعدياً .

والآن يمكننا وفقاً لهذه التقنية إنتاج بلايين من نسخ الحمض النووي في ساعات قليلة . جاء هذا الابتكار في وقت حاسم ، حيث كانت شركة سيتوس معرضة لغلق أبوابها عام ١٩٩١ .. وعندها قام مالك الشركة هوفمان لاروش ببيع براءة اختراع الـ PCR بمبلغ ٣٠٠ مليون دولار .

في عام ١٩٨٦ أصبح مولس مديرا لقسم البيولوجية الجزيئية في شركة Xytronyx المحدودة في سان دياجو ، ومنذ عام ١٩٨٨ عمل كمستشار مستقل لعدد من الشركات . وتوج مولس أعماله بكشف الطبيعة الحقيقية التي تربط بين فيروس نقص المناعة البشرية human immunodeficiency virus (HIV) وأعراض مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) .



بيتر هينلين Peter Henlein

□ **مخترع ساعة الجيب {(١٤٨٠-١٥٤٢)**

يعتبر بيتر هينلين أول ساعاتي watchmaker معروف ، وقد عرف بكونه مخترعا لأول ساعة محمولة portable شعبية ، عرفت باسم (بيضات نورنبرج Nürnberg eggs) نسبة للمكان الذي ولد فيه بيتر وهو بلدة نورنبرج بألمانيا .

عمل بيتر عاملاً في صناعة الأقفال locksmith في نورنبرج ، ثم عمل بعد ذلك كصانع للساعات clockmaker ، حيث قام ببناء ساعات الحوائط وساعات الموائد table clocks .

في عام ١٥١٠ ، وبعد أن عمل بجد في صناعة الساعات لمدة عشرة أعوام ، نجح بيتر في صناعة أول ساعة مستديرة محمولة portable round clock ، صنع بيتر هذه الساعة مستخدماً تروس من الفولاذ ، وشغلها بزنبرك رئيسي mainspring من الفولاذ ، وكان قطر هذه الساعة عدة بوصات .

صادف بيتر الكثير من الصعوبات عند قيامه بصناعة الزنبركات التي كانت في صورة قطع مستديرة من الفولاذ أو في صورة أسلاك من الفولاذ . وكانت هذه الصعوبة متمثلة في التسخين الرقيق الذي يتطلبه الفولاذ للحصول على نفس السمك الموحد المنتج لقوة ثابتة موحدة .

جري اختراع الملف الزنبركي لأول مرة في إيطاليا عام ١٤٥٠ ، وهو الذي جعل تطوير الساعة الحديثة أمرا ميسورا .

قضي بيتر السنوات الباقية من حياته في صناعة الساعات الكبيرة وساعات الجيب وساعات الكنائس والبلديات .



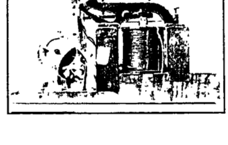
صـمـويل مـوريس
Samuel Finley Breese Morse

◻ مخترع إشارات التلغراف (١٧٩١-١٨٧٢)

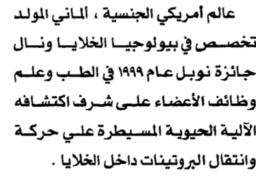


موريس ، فنان ومخترع أمريكي ، اشتهر باختراعه التلغراف الكهربي ورموز مورس التي عرفت بإشارات موريس .

ولد مورس في بلدة شارلستاون في ولاية ماساشوستس (تسمي بوسطن الآن) وذلك في ٢٧ / ٤ / ١٧٩١ ودرس في جامعة يل ، ودرس الرسم والتصوير الزيتي في لندن ونجح في رسم ونحت صور الوجوه . في عام ١٨٢٥ ساعد في تصميم الأكاديمية الدولية في نيويورك وبعدها بسنة أصبح لها رئيساً .

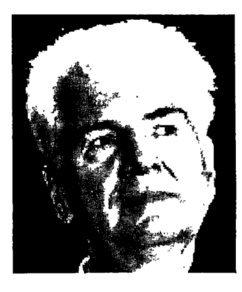


استمر في عمله في الرسم والنحت في جامعة نيويورك في عام ١٨٣٢ ، وفي هذا الوقت تحول اهتمامه إلى التجارب الكيماوية والكهربية وطور بناء على ذلك جهاز لإرسال البرقيات التلغرافية بطريقة كهرومغناطيسية electromagnetic telegraph وأتم هذا الاختراع عام ١٨٣٦ . لكن موريس فشل في الحصول على براءة اختراع لجهازه هذا أو لما وضعه من إشارات عرفت باسم إشارات موريس Morse code لاستخدامها مع التلغراف . لهذا قام عدد من العلماء المعاصرين له بتقديم مساعدات مادية لموريس لدفع عمله في التلغراف والإشارات .



بلوبل جــونتر *Blobel Günter*

- **مكتشف آليات انتقال البروتين داخل الخلايا**



عالم أمريكي الجنسية ، ألماني المولد تخصص في بيولوجيا الخلايا ونال جائزة نوبل عام ١٩٩٩ في الطب وعلم وظائف الأعضاء على شرف اكتشافه الآلية الحيوية المسيطرة علي حركة وانتقال البروتينات داخل الخلايا .

خلال عام ١٩٧٠ وجد بلوبل أن البروتين المخلق حديثاً يحتوي على علامة مميزة أو نوع من الرمز البريدي zip code الذي يحدد الوجهة المقصودة للبروتين داخل أو خارج الخلايا . لقد زود العمل الذي قام به بلوبل العلماء بحقائق كثيرة ومهمة عن الأمراض وساعدهم علي التوسع في تطبيق التقنيات البيولوجية (الحيوية) biotechnology في الطب .

ولد بلوبل في بلدة Waltersdorf في ألمانيا ونال درجة الطب في عام ١٩٦٠ من جامعة Tübingen بألمانيا ، لكنه ترك الطب واتجه للبحث العلمي ، فهاجر إلى أمريكا عام ١٩٦٢ ، وهناك حصل على درجة الدكتوراه في علم الأورام oncology عام ١٩٦٧ من جامعة وسكنسن في ماديسون .

بدأ بلوبل في نهاية عام ١٩٦٠ بدراسة سلوك البروتينات في الخلايا ، ففي داخل كل خلية أجسام صغيرة تتحرك بنشاط لتكوين مركبات عديدة منفصلة أو أجزاء خلوية organelles(عضيات) تحمل البروتين إلى خارج الخلايا عبر الوظائف الكيماوية الحيوية المختلفة .

تحتوي الخلايا المثالية علي أكثر من بليون بروتين ، وهذه البروتينات تتكون من

أحماض أمينية حيث يقوم كل بروتين بعمل محدد ، فمثلاً قد يقوم البروتين ببناء الخلية أو كعامل مساعد catalyst في التفاعلات الكيماوية الأساسية ، وتقوم الخلية بتخليق بروتينات جديدة بشكل منتظم وثابت لتحل محل البروتينات التي شاخت وصارت غير قادرة على العمل . وبمجرد أن تقوم الخلية بتصنيع البروتين المطلوب ، ينتقل هذا البروتين إلى الجهة المقصودة ليقوم بعمله المنوط به .

تمكن بلوبل ، ليس فقط من تحديد الكيفية التي تتحرك بها البروتينات داخل الخلية ، ولكن أيضاً تمكن من تحديد الكيفية التي تعبر بها البروتينات غشاء الخلية الذي يحيط بالخلية بإحكام ليحفظ ما بها من عُضيات organelles .

في بداية عام ١٩٧٠ قام بلوبل بدراسة التغييرات الكيماوية الحيوية الحادثة في البروتينات التي تمر عبر أحد العُضيات organelle المعروفة باسم الشبكة الإندوبلازمية endoplasmic reticulum .

من خلال ملاحظات بلوبل ، تقدم بنظرية يشير فيها إلى أن البروتين حديث التكوين يتكون من سلسلة من الأحماض الأمينية تمثل نوعاً من الرموز البريدية zip code التي تحدد الكيفية التي يتحرك بها البروتين داخل وخارج الخلية . ويتفاعل هذا الرمز البريدي (البروتين المشفر أو المكود) أيضاً مع الأغشية الخلوية ليخلق قنوات خاصة أو طرق مرور تمكن البروتين من عبور الأغشية الخلوية التي تمنع البروتين والجزيئات الأخرى في الأحوال العادية من المرور.

في البداية تشكك العلماء في هذه النظرية التي سميت نظرية الإشارة ، لكنه قدم أبحاثاً تالية في ما بين عام ١٩٧٠ وعام ١٩٨٠ برهنت على صحة هذه النظرية ، وقد ساهمت هذه النظرية في تأسيس علم بيولوجية الخلية الجزيئية.

ساهمت أبحاث بلوبل في مساعدة العلماء في التعرف على الآلية التي تتعطل فيها إشارات البروتينات وتفشل في الوصول للاتجاه الصحيح مسببة عددا من الأمراض مثل مرض التكيس الليفي cystic fibrosis والأشكال الوراثية لارتفاع الكوليسترول الذي يعد من الأمراض النادرة لدي الأطفال ويؤدي إلى زيادة تكوين الأجسام الحصوية في الكُلي.

ومن التطبيقات الأخرى التي دلت على نفاذ بصيرة بلوبل ، تمكّن العلماء في حقل

التقنيات الحيوية من غرس أو زراعة إشارات الرموز البريدية أو الكودية لخلق خلايا مصنعة للبروتين بغرض إنتاج كميات كبيرة من البروتين المختار مباشرة لاستخدامه في العلاج الطبي .

ومن خلال معرفة المزيد من أكواد البروتين protein zip codes يأمل العلماء توسع المفهوم الطبي لشذوذ الخلايا المسبب للسرطان وأيضاً الأمراض المدمرة للخلايا مثل مرض نقص المناعة المكتسب acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) ومرض الزيهايمر (النسيان) Alzheimer's disease . في عام ١٩٦٩ عمل في جامعة Rockefeller في نيويورك ، وفي عام ١٩٨٦ عين بلوبل كمحقق طبي medical investigator في معهد Howard Hughes الطبي . وبالإضافة إلى حصوله على جائزة نوبل ، نال بلوبل جائزة (جاردنر) الدولية عام ١٩٨٢ وجائزة (ألبرت لاسكر) الطبية عام ١٩٩٢ وجائزة الملك فيصل في العلوم عام ١٩٩٦ .



روبرت . بي . لافلن *Robert B Laughlin*

□ أحد مكتشفي الإلكترونات المتفاعلة سوياً



روبرت لافلن عالم فيزياء أمريكي ولد عام ١٩٥٠ ونال جائزة نوبل عام ١٩٩٨ مشاركة مع الفيزيقي (دانيال تسوى) الصيني المولد والأمريكي الجنسية ، ومع الفيزيقي هورست سترومر الألماني المولد والأمريكي الجنسية .

لقد تعاون هؤلاء الرجال الثلاثة في اكتشاف الإلكترونات (جسيم صغير سالب الشحنة) التي يمكنها التفاعل سوياً لتكوين جسيم يشبه وحدات تسمي أشباه الجسيمات quasiparticles ، وعندما تكون الإلكترونات أشباه الجسيمات تبدو عليها كسور من الشحنة الطبيعية للإلكترون ، وقد قام روبرت لافلن بصياغة تحليل نظري يشرح فيه تجارب كلٍ من ستورمر وتسوى حول هذه الظاهرة التي أسماها (تأثير هول للكم الكسري fractional quantum Hall effect (أو مفعول هول Hall effect) وهو فرق الكُمون الذي ينشأ في فلز أو شبه ناقل موضوع في حقل مغناطيسي يجري داخله تيار كهربي . حيث تؤلف الفلطية المتشكلة زوايا قائمة مع كل من اتجاهي التيار والحقل المغناطيسي وتنشأ عن انحراف حاملات الشحنة المتحركة (إلكترونات أو ثقوب) بواسطة الحقل المغناطيسي .

ولد روبرت لافلن في بلدة فيزاليا بكاليفورنيا ونال درجة البكالوريوس في الفيزياء من جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٢ ، واستمر في دراسة الفيزياء في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا حيث نال درجة الدكتوراه في الفيزياء عام ١٩٧٩ ، وفي ذات العام ذهب للعمل في مختبرات أي تي AT&T's Bell Laboratories التي تعتبر الآن جزءا من Lucent Technologies في نيوجيرسي .

وفي عام ١٩٨٢ عمل باحثا في مختبر Lawrence Livermore National Laboratory في كاليفورنيا وفي عام ١٩٨٥ أصبح أستاذا مساعد للفيزياء في جامعة ستانفورد في كاليفورنيا ، وفي عام ١٩٨٩ أصبح أستاذا للفيزياء في ستانفورد .

نال روبرت جائزة نوبل في الفيزياء عن أعماله التي أنجزها وهو في مختبرات بل Bell Labs وذلك في أوائل عام ١٩٨٠ .

مطور الأحماض المستقرة في التفاعلات الوسطية



جورج أولاه كيميائي أمريكي ولد عام ١٩٢٧ وقام بتطوير أحماض قادرة على الثبات في التفاعلات الوسطية ، وهي عبارة عن مواد تتشكل أثناء التفاعلات الكيماوية وتتلاشي في جزء من الثانية قبل انتهاء التفاعل .

وقبل أن يتوصل جورج أولاه لطريقته المطورة هذه لم تكن هذه التفاعلات الوسطية قد عزلت أو جري دراستها . ولأهمية إنجاز أولاه نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٤ .

ولد أولاه في بودابست بالمجر ، ونال درجة الدكتوراه في الكيمياء العضوية من الجامعة التقنية في بودابست عام ١٩٤٩ . هاجر جورج إلى الولايات المتحدة عام ١٩٥٧ ليعمل باحثا علميا في شركة داو الكيميائية . وفي عام ١٩٦٥ أصبح أستاذ الكيمياء في Case Western Reserve في Cleveland باهايو Ohio ، ثم انتقل إلى جامعة جنوب كاليفورنيا USC عام ١٩٧٧ ، وفي عام ١٩٨٣ عين أستاذا للكيمياء العضوية في لوكر . وفي عام ١٩٩١ أصبح مديرا لمعهد أبحاث الهيدروجين في لوكر .



Alfred G Gilman ألفريد جي جيلمان

مكتشف بروتينات جي



ألفريد جيلمان ، عالم أمريكي في علم العقاقير ولد في نيوهيفن عام ١٩٤١ ونال درجة الدكتوراه من جامعة Case Western Reserve عام ١٩٦٩ ، وعمل بمدرسة الطب بجامعة فيرجينيا عام ١٩٧٧ ، وهناك واصل أبحاثه في البيولوجية الجزيئية التي أوصلته لنيل جائزة نوبل عام ١٩٩٤ في الطب مشاركة مع عالم الكيمياء الحيوية الأمريكي مارتن رودبل .

ركز جيلمان في أبحاثه على الاتصالات الخلوية ، فالخلايا الموجودة في الأعصاب والغدد وباقي الأنسجة تصل ببعضها البعض عن طريق إطلاق الهرمونات أو أي مواد أخري تقوم بفعل الإشارات الكيماوية . وقد قاد هذا البحث في الفترة من عام ١٩٦٠ وحتى عام ١٩٧٠ ، حيث كان العالم Rodbell يعمل في المعهد الوطني لعلوم الصحة البيئية وهناك تمكن من إيجاد الدليل على أن الخلايا ترتبط من خلال جزيء خلوي يسمي جوانوزين ثلاثى الفوسفات guanosine triphosphate (GTP) عبر سطوحها . هذه الروابط تعمل علي تنشيط الانتقال أو التحول للرسائل الخارجية إلى رسائل داخلية مسببة حدوث نشاط كيماوي داخل الخلية

بني جيلمان على أعمال رودبل ما أمكن من خلاله تمييز البروتين بالـ GTP التي تربط الخلايا .

من خلال التجارب التي أجريت باستخدام خلايا اللوكيميا المطفرة mutated leukemia cells ، ويري جيلمان أن هذه الخلايا لديها كل المستقبلات لإرسال

رسائل من خارج الخلية إلى داخلها ، وقد كان العلماء غير قادرين على معرفة هذا الأمر .

وبعد عدة سنوات من هذا العمل تمكن جيلمان وزملاءه من عزل البروتين الذي لو أضيف إلى غشاء الخلية لارتبط الـ GTP وقام بإعادة إرسال الرسالة المخزنة في الخلية المطفرة .

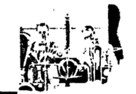
ولأن الـ GTP قد ارتبط بهذا البروتين ، أطلق جيلمان على هذا البروتين اسم

G-protein ، وتلي ذلك اكتشاف العديد من أنواع بروتين جي المختلفة . وقد وجد أن الشعور بالرائحة والتذوق والبصر يعتمد على البروتين جي لإرسال المعلومات علي طول الخلايا العصبية .

هناك أنواع أخري من البروتين جي تقوم بتنظيم أيض metabolism الخلايا والتحكم في انقسامها cell division .

بعض الأمراض يمكنها تعديل وظيفة بروتينات جي ، فمرض الكوليرا مثلاً ، يمكنه إنتاج إنزيم سام يؤثر على بروتينات جي الموجودة في خلايا الأمعاء الدقيقة وتتعارض مع مقدرة هذه الخلايا على امتصاص الماء والأملاح التي يحتاجها الجسم . الأمر الذي يؤدي إلى الجفاف dehydration وموت المصاب سريعاً .

وقد نال جيلمان جائزة ألبرت لاسكر في البحث الطبي عام ١٩٨٩ .



بول جوتليب نيبكو *Paul Gottlieb Nipkow*

الرجل الذي وضع العالم أمام التليفزيون (١٨٦٠-١٩٤٠)

بول نيبكو ، مخترع ألماني ابتكر جهازا ميكانيكيا لمسح الصور scanning images تم استخدامه عند صناعة أول تلفزيون .

ولد بول في لاوندبرج حيث تلقي دراسته هناك وقام وهو مازال طالباً بصناعة آلة ميكانيكية تعمل على مسح الأشياء وتحويلها إلى نقاط كثيرة صغيرة من الضوء والظلام ، وأطلق علي هذه الآلة اسم قرص نيبكو، وهو عبارة عن قرص مستدير ، مسطح به فتحات مربعة في نمط حلزوني . وفي أبسط التطبيقات ، يوضع القرص بين الشيء المراد رؤيته والمشاهد ، وعندما يدور القرص باستخدام موتور كهربي ، تمر الثقوب الصغيرة بين المشاهد والجسم المراد مشاهدته ، وبهذه الطريقة يشاهد الجسم في هيئة أقسام صغيرة يمكن رؤيتها في وقت واحد ، ولأن هذه الفتحات تقوم بمسح الجسم عبر طرق متداخلة ، فلو دار القرص بسرعة كافية ، يمكن في هذه الحالة أن تقوم العين بإعادة بناء صورة الجسم .

كما ابتكر نيبكو طريقة لإرسال الصور عبر مسافات كبيرة مستخدماً الكهرباء والقرص الذي ابتكره ، وفي هذه ا لطريقة يقوم نيبكو باستخدام خلية من السيلينيوم توضع بحيث يمكن للمشاهد رؤية القرص بشكل طبيعي ، وهذا هو سر العملية . يمر قدر من التيار الكهربي عبر الخلية ، حيث تتوقف المقاومة الكهربية للخلية على كثافة الضوء الساقط عليها ، وقام نيبكو بتوصيل الخلية بمصدر للطاقة الكهربية ، في حين تكون زجاجة الضوء (المصباح) light bulb على مسافة أبعد قليلاً ، ويختلف سطوع المصباح وفقاً لكثافة الضوء الساقط على خلية السيلينيوم التي تدور معتمدة على الثقوب الموجودة في قرص نيبكو الذي يمر فوق المناطق المضاءة أو المظلمة للجسم ، ويبدأ نيبكو مرة أخري في تقريب القرص من المصباح

بحيث يتزامن وميض الضوء مع دوران القرص قرب الجسم ، وعندما يشاهد ضوء المصباح من القرص في الوضع الثاني يري نيبكو أن الصورة قد صارت مشوهة ، ونتيجة لقيود الخلية السيلينومية عجز نيبكو عن تطوير جهازه بدقة تمكنه من إرسال الصورة بشكل متحرك .

في عام ١٩٢٣ قام المهندس الإسكتلندي (جون لوجي بيرد) باستبدال خلية السيلينيوم بخلية كهروضوئية ، وهي التي لم تكن متاحة لنيبكو ، حيث تمكن جون من إرسال صور متحركة . وقرب نهاية عام ١٩٢٠ قامت هيئة الإذاعة البريطانية British Broadcasting Company (BBC) باستعمال التعديل الذي قام به جون لجهاز نيبكو ، في إرسال صور عبر المحيط الأطلسي في أول إذاعة تلفزيونية تجارية عبر العالم .

تم استبدال طريقة جون ونيبكو الميكاضوئية photomechanical لإرسال الصور بطرق كهربية تماماً .

لكن قرص نيبكو ما زال مستخدماً في مجهر متطور يعرف باسم المجهر الماسح العاكس للضوء : tandem-scanning reflected-light microscope



هانز ليبرشي *Hans Lippershey*

▫ مخترع التلسكوب

يختلط الأمر بين الكثيرين حول مخترع التلسكوب ، فمنهم من يقول لك إنه جاليليو جاليلي ، ومنهم من يقول لك إنه روبرت هوك ، والحقيقة أن مخترع التلسكوب هو رجل لم يحصل على حقه من الشهرة كما هو حال من ينسب لهم اختراع التلسكوب، هذا الرجل هو هانز ليبرشي البصري الهولندي .

في عام ١٦٠٨ قام ليبرشي بعرض منظاره على الحكومة الهولندية التي أدركت على الفور أهمية هذا الاختراع من الناحية العسكرية . وفي العام التالي قام الفيزيقي والفلكي الإيطالي جاليليو بتحسين اختراع هانز واستخدمه في دراسة السماء ، وقد كان منظار جاليليو في ذلك الوقت يقوم بتكبير الأشياء بمقدار ٢٠ ضعف الحجم الحقيقي ، وتمكن جاليليو بهذا المنظار من مراقبة الأقمار التي تدور حول المشتري وأمكنه بذلك من هدم الاعتقاد السائد بأن كل الأجسام أو الأجرام تدور حول الأرض، وقد ساعدت ملاحظات جاليليو في قيام الثورة العلمية التي غيرت وجه العالم .

كانت الفترة في بداية القرن السابع عشر في هولندا هي مستنبت تطور البصريات، ففي الفترة التي تلت عام ١٦٠٠ كان الميكروسكوب قد اخترع - ولا تخلط بين سنة عرض التلسكوب علي الحكومة الهولندية وبين زمن اختراع الميكروسكوب - ، على الرغم من أنه كان اختراعاً صعباً .

في عام ١٦٢٥ كانت ورش البصريات قد بدأت في بناء آلات جديدة في حين أنه في عام ١٦٠٠ كان العلماء يستخدمون ميكروسكوبات لمشاهدة الميكروبات في قطرات الماء ومشاهدة تراكيب الخلايا الحية ، الأمر الذي دعم وجود علم الأحياء .

في عام ١٦٠٠ أيضاً تمكن العالم الطبيعي الهولندي أنطونى فان ليفنهوك من بناء ميكروسكوبه الخاص به وتمكن من اكتشاف ما أطلق عليه اسم animalcules (عُضيات صغيرة مثل الأميبا التي تقوم بالتهام الميكروبات أو تشبه الحيوانات بشكل ما) والتي تعرف اليوم باسم البكتيريا bacteria ، والبروتوزوا protozoa ، الأمر الذي زاد من معارفنا حول الأمراض وأسبابها وطرق مقاومتها .

جيرد كارل بينيج Gerd Karl Binnig

▫ مخترع الميكروسكوب الأنبوبي الماسح

جيرد كارل، فيزيقي ألماني نال جائزة نوبل، قام هو وزميله الفيزيقي السويسري (هنريتش روهرر) باختراع الميكروسكوب الأنبوبي الماسح، وهو نوع جديد من الميكروسكوبات القوية القادرة علي تحديد صور أجسام دقيقة تصل إلى حجم الذرة، ومن أجل هذا الإنجاز تشارك عام ١٩٨٦ في جائزة نوبل في الفيزياء مع الفيزيقي الألماني إرنست أوجست فريدريك راسكا.



ولد جيرد كارل في فرانكفورت وتلقي تعليمه في ذات المدينة في جامعة J. W. Goethe حيث نال درجة الدكتوراه عام ١٩٧٨، وعمل في International Business Machines (IBM)، وفي نفس العام بدأ العمل مع العالم Rohrer في حل مشكلة تتطلب معلومات عن السطوح الميكروسكوبية، وقد قاما بتطوير فكرة المسبار probe الذي يمكنه التحرك عبر سطوح الأجسام للحصول على هذه المعلومات. وكانت النتيجة النهائية لهذا العمل اختراع الميكروسكوب الأنبوبي الماسح scanning tunneling microscope (STM).

لقد تأسست فكرة هذا الميكروسكوب الذي اخترعه كل من بينيج وروهرر على موجات لها خواص تشبه الإلكترونات، تم التعرف عليها من قبل العالم لويس فيكتور دى بروجلى عام ١٩٢٠ والذي نال عليها جائزة نوبل.

هذا الميكروسكوب قادر على إيضاح تفاصيل لا يمكن لأي نوع آخر من الميكروسكوبات توضيحها، فهو قادر علي كشف تفاصيل على سطح المادة تصل إلى مستوي الذرة، وتزويدنا بمعلومات عن التركيب الذري لسطح العينة.

فرتز زرنك *Frits Zernike*

مخترع ميكروسكوب الطور (١٨٨٨-١٩٦٦)

فرتز زرنك عالم فيزياء ألماني قام باختراع ميكروسكوب الطور phase, microscope وهو الميكروسكوب القادر على التمييز بين الفروق الصغيرة جدا في العينات الشفافة عن طريق انحناء الضوء، ويفيد هذا الميكروسكوب بصفة خاصة في دراسة الأنسجة الحية ، ولأجل هذا الاختراع نال فرتز جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٥٣ .



فرتز هو ابن لأبوين يعملان في تدريس الرياضيات، وولد في أمستردام بهولندا ونال درجة الدكتوراه في الفيزياء عام ١٩١٥ من جامعة أمستردام.

في عام ١٩١٣ عمل كمساعد للفلكي الهولندي (جاكوباس كابتين) في جامعة جرونينجن حيث صار محاضرا للفيزياء النظرية لمدة عامين . في عام ١٩٢٠ رقي إلى درجة أستاذ في الفيزياء النظرية ، وفي عام ١٩٤١ أصبح أستاذا لكرسي الفيزياء والرياضيات والميكانيكا النظرية .

كانت الميكروسكوبات التقليدية لا تستطيع إيضاح التفاصيل الدقيقة للعينات الحية خاصة إذا كانت العينة شفافة ، فلم يكن بالإمكان رؤية التفاصيل إلا بعد صباغة الأنسجة الحية التي غالباً ما تقتلها هذه الصبغات .

هذه المشكلة الحادثة في صورة الميكروسكوب تنتج من وجود اختلافات في طور phase الضوء الذي يمكن لعين الإنسان ملاحظته . اكتشف فرتز أن هذا التأثير يسبب تغييرات في المسار البصري الذي يمكن أن يتحول إلى تغييرات في كثافة الضوء الذي يمكن للعين اكتشافه .

من أجل هذا قام فرتز باختراع ميكروسكوب يستعمل حجابا حاجزا يجعل الضوء علي شكل قمع يركز بشكل مخروطي على العينة المراد فحصها .

رودولف أرثر ماركوس
Rudolph Arthur Marcus

▫ صاحب نظرية ماركوس في حركة الإلكترونات



ماركوس عالم كيمائي ولد في كندا عام ١٩٢٣ ، أمريكي الجنسية ، ساهم في التعرف على فهم ردود أفعال الإلكترون المتنقل (حركة الإلكترونات من جزئ لآخر) في الأنظمة الكيماوية ، وقام بتطوير صيغة لوصف ذلك سميت (نظرية ماركوس)، وهي النظرية التي مكنت العلماء من توقع نمط حركة وسرعة الإلكترونات وردود أفعالها .

لقد كانت المعلومات التي توصل لها ماركوس شديدة الحيوية في دراسة عمليات الكيمياء الحيوية وعمليات الأيض الخلوي cellular metabolism ومنتجات أجهزة الإحساس الحيوية. من أجل هذا العمل نال ماركوس جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٢٢.

المعروف أن كل الخلايا الحية تعتمد على الطاقة التي تتولد عندما يمر من جزئ لآخر ، وتعرف هذه العملية برد فعل الإلكترون الناقل، وهي القوة التي تقود عملية التنفس، والبناء الضوئي photosynthesis والعمليات الكيمائية الأساسية الأخرى ، وقبل أن تنتقل الإلكترونات بين الجزيئات ، لابد لها أن تتغلب على مانع الطاقة energy barrier ، وحجم هذا المانع هو الذي يحدد سرعة رد فعل الإلكترونات الذي قد يتغير بشكل واسع .

فسر ماركس الأمر بأن هذا الارتفاع في حاجز الطاقة يمكن معالجته بتغيير ترتيب الذرات في الجزيئات خاصة أو في الوسط المحيط ، وباستعمال هذه الطريقة يمكن توقع طريقة تقدم رد فعل الإلكترون وسرعته . هذه الصيغة أدهشت عديدا من العلماء لأنها تناقضت مع اعتقادات دامت فترة طويلة من الزمن من أن الانتقالات الكبيرة للإلكترونات تنتج ردود فعل سريعة .

جونز جاكوب برزيليوس
Jons Jakob Berzelius

برزيليوس ، كيمائي سويدي ، يعتبر أحد مؤسسي علم الكيمياء الحديثة . وبينما كان يدرس الطب في جامعة أبسالا توجه نحو دراسة الكيمياء ، فكان يحضر محاضرات في الكيمياء بعد أن بدأ في ممارسة الطب ، وأصبح أستاذا لعلم النبات وعلم الأدوية في استكهولم عام ١٨٠٧ .

وفي عام ١٨٠٨ أصبح عضوا في أكاديمية استكهولم للعلوم، وفي عام ١٨١٨ أصبح سكرتيرا دائما للأكاديمية نظرا لما قدمه من مساهمات علمية .

في عام ١٨٣٥ أنعم عليه شارلز الرابع عشر ملك السويد والنرويج ، بلقب بارون baron .

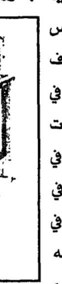
كان برزيليوس عالما جادا ودقيقاً في عمله حتى أنه اكتشف ثلاثة من العناصر الكيماوية هي السيريوم ، والسلينيوم والثوريوم وكان أول من عزل السيليكون والزركونيوم والتيتانيوم .وكان أول من أطلق مصطلح (وسيط كيماوي catalyst) ، وشرح طبيعة هذا الوسيط وطريقة عمله وأهميته في التفاعلات الكيماوية ، وهو أول من وضع النظام الحالي في تسمية العناصر الكيماوية وأبدل الصور التي استخدمها الأقدمون للتعبير عن العناصر الكيماوية بالرموز التي نستعملها اليوم .

إن كل أعماله النظرية قد ثبتت بالتجارب المعملية ، لكن أعظم إنجازاته كانت مقياس الوزن الذري measurement of atomic weights .



جيثرو تول Jethro Tull

مخترع آلة تسطير البذور (١٦٧٤-١٧٤١)



جيثرو تول مهندس زراعي إنجليزي عرف باختراعاته وابتكاراته في مجال الآلات والتقنيات الزراعية ، ولد جيثرو في باسيلدون ، وتلقى تعليمه في جامعة أوكسفورد، وعمل في سلك القضاء عام ١٦٩٩ ، لكنه لم يدرس القانون ، ثم أصبح مزارعاً ، وفي عام ١٧٠١ اخترع آلة التسطير machine drill التي تضع البذور في سطور في الأرض وتسمح بالزراعة بين السطور وتقلل من الاحتياجات الزراعية مثل البذور والأسمدة والحرث .

كان اختراع الآلات الدوارة هو الأساس الذي اعتمد عليه في صناعة الآلات الزراعية التي تلت ذلك ، وأكد جيثرو على أهمية تنعيم التربة وتفتيتها بحيث يصبح الهواء والرطوبة قادرين على الوصول لجذور النباتات المنزرعة ، ومن أجل ذلك اخترع العزاقة hoe .

قام جيثرو بوضع أفكاره الزراعية في كتاب أسماه (New Horse Houghing Husbandry) في عام ١٧٣١ .



جـــوزيف مـــاري جـاكوارد
Joseph-Marie Jacquard

▫ مخترع نول النسيج المطور (١٧٥٢-١٨٣٤)

جاكوارد ، مخترع فرنسي طور ما يعرف باسم نـول جـاكوارد Jacquard loom الذي أمكن من خلاله التحول من النسيج المفرد إلى النسيج المعقد ، وقد أحدث نـول loom جـاكوارد ثـورة تقنيـة في صناعـة النسـيج وفي نظـام البطاقـات المثقبـة المستخدمة في عملية النسيج الأمر الذي جعل هذا النـول نموذجاً للآلات التي تعمل بالحاسبات الإلكترونية .

ولد جاكوارد في ليون بفرنسا ، لوالد يعمل حائكاً ، وعندما مات والده ورث العمل في مهنة الحياكة وإنتاج الأقمشة المزخرفة ، التي كانت تباع بسعر عـالي ، لكنها كانت تستهلك قدرا كبيرا من الوقت والجهد الأمر الذي لا يعوضه السعر العالي .

دفـع ذلـك جاكوارد في عـام ١٧٩٠ إلى البـدء في تصميـم نـول loom لنسـج الأنمـاط المطلوبة بشكل آلي ، لكن قيام الثورة الفرنسية (١٧٨٩-١٧٩٩) منعتـه مـن الاسـتمرار في اختراعه ، لكنه وفي عام ١٨٠١ تمكن من إنهاء اختراعه .

وفي عام ١٨٠٤ قام جاكوارد بعرض النول الآلي في باريس ونال عليه بـراءة اخـتراع ، وفي عـام ١٨٠٦ أدخـل عليـه بعـض التحسينات ، وأصبـح يسمي باسـم نـول جـاكوارد Jacquard loom الأمر الذي دفع الحكومة الفرنسية إلى إعـلان ملكيتـه بشـكل عـام وأعطت جاكوارد مكافأة في صورة راتب تقاعد تعويضاً لحقوقه الـتي فقدها بـإعلان الاختراع ملك للشعب .

كان نول جاكوارد قادرا على النسج بدون تدخل من العامل ، وكان النول يستعمل نظام الخطاطيف hooks والإبر needles التي تقوم بنسج النمط المطلوب والمخـزن معلوماته في البطاقات المثقبة بثقوب مستطيلة rectangular holes، وقد تطـورت عملية استخدام الكروت المثقبة الآن ليستخدم بدلاً منها الوسـائط المغناطيسـية الـتي تخزن عليها المعلومات الخاصة بعملية النسيج .

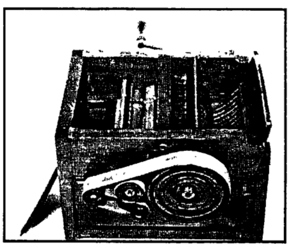


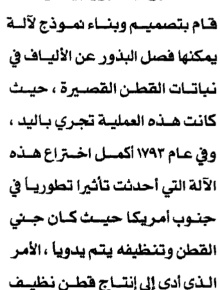
إلـــى وتنـــى *Eli Whitney*

مخترع آلة حلج القطن ١٧٦٥ ـ ١٨٢٥



إلي وتني ، مخترع أمريكي عرف باختراعه لآلة حلج القطن، ولد وتني في بلدة وستبورو بولاية ماساشوستس في الثامن من ديسمبر عام ١٧٦٥ وتلقي تعليمه في كلية يل، وفي عام ١٧٩٢ زار مزرعة في منطقة السافانا بولاية جورجيا ، وهناك قام بتصميم وبناء نموذج لآلة





يمكنها فصل البذور عن الألياف في نباتات القطن القصيرة ، حيث كانت هذه العملية تجري باليد ، وفي عام ١٧٩٣ أكمل اختراع هذه الآلة التي أحدثت تأثيرا تطوريا في جنوب أمريكا حيث كان جني القطن وتنظيفه يتم يدويا ، الأمر الذي أدي إلى إنتاج قطن نظيف جدا نتيجة استعمال هذه الآلة مما جعل محصول القطن في هذه المنطقة من أهم المحاصيل الزراعية في أمريكا وخاصة في الجنوب منها وزاد من ربحية المزارعين ودفع باقتصاد الجنوب إلى الأمام .



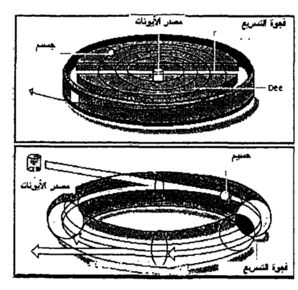
إرنست أورلاندو *Ernest Orlando Lawrence*

▫ مخترع السيكلترون { (١٩٠١-١٩٥٨)



إرنست عالم فيزيقي أمريكي نال جائزة نوبل لاختراعه وتطويره للسيكلترون وهو الآلة التي تعمل علي تسريع الجسيمات الذرية واكتشاف العناصر التي تسمي transuranium، وهي التي يزيد عددها الذري عن ٩٢ .

ولد إرنست في كانتون بجنوب داكوتا وتلقى تعليمه في جامعتها في شيكاغو وفي جامعة Yale وعين أستاذا للفيزياء في جامعة كاليفورنيا عام ١٩٢٧ ، وأصبح أستاذا كاملاً في عام ١٩٣٠ ، وفي السنة التالية أسس مختبرا إشعاعيا في باركلى وأصبح مديرا له في عام ١٩٣٦ ، وعلي هذا العمل نال جائزة نوبل عام ١٩٣٩ في الفيزياء ، وفي عام ١٩٥٧ نال جائزة Enrico Fermi .

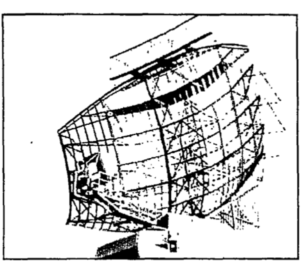


روبرت ألكسندر واتسون وات

Robert Alexander Watson-Watt

□ مُطور الرادار (١٨٩٢-١٩٧٣)

عالم فيزيقي بريطاني عرف بمساهمته الكبرى في مجال تطوير الرادار radar .



ولد روبرت واتسون في بلدة بريتش بأسكتلندا ، وتلقي تعليمه فى أسكتلندا .

في الفترة من عام ١٩١٥ وحتى عام ١٩٥٢ قام ببحث للحكومة البريطانية في مجال الإشعاعات الكهرومغناطيسية وعلم الأنواء الجوية والراديو وتطبيقات هذه العلوم في الطيران .

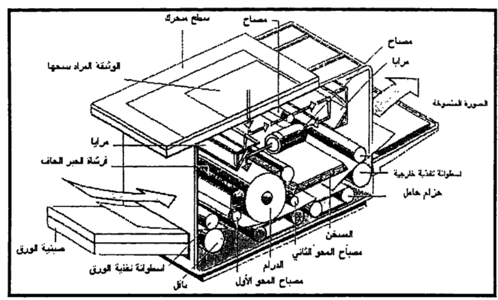
في عام ١٩٣٥ ، وبعد مرور ١٦ عاماً من حصوله على براءة اختراعه للنموذج الأول للرادار ، نجح واتسون وات في عرض نوع جديد من الآلات التي يمكنها تحديد أماكن الطائرات بأشعة الراديو والتي يمكنها ملاحظة الطائرات في الليل وفي النهار على مسافة تتجاوز ١٦١ كيلومترا (١٠٠ ميل) . وقد جاء هذا التطوير للرادار في وقت حرج حيث كان النظام الأول للرادار قد استعمل بنجاح ضد الطائرات الألمانية في الحرب العالمية الثانية .

وعلى شرف هذا التطوير في الرادار نال واتسون وات لقب فارس knight عام ١٩٤٢ والعديد من الجوائز الأخرى من جهات علمية عالمية .



شيستر. ف. كارلسون *Chester F Carlson*

▫ مخترع التصوير الجاف (١٩٠٦-١٩٦٨)



كارلسون ، فيزيقي أمريكي نـال بـراءة اختـراع التصويـر الجاف xerography ، وهو عملية إعادة نسخ الوثـائق باسـتخدام الحبر الجاف بطريقة إلكترونيـة لإنتـاج صور أو وثائق تعرف الآن بالنسخ الضوئي .

ولد كارلسون في سيتل في واشنطون وعمل في الطباعة قبل أن يـدرس الفيزيـاء في معهد كاليفورنيا للتقنية . وبعد أن تخرج عام ١٩٣٠ عمل لفترة قصيرة في شـركة بـل Bell للتليفونات ، وهناك نال درجة في القانون ، ثـم شغل منصب مسجل في شـركة للإلكترونيات في مدينة نيويورك ، وهنـاك كان يعـاني مـن صعوبـة في نسـخ الرسـوم الهندسية الأمر الذي دفعه للبحث عـن طريقة جافة ورخيصـة لنسـخ هـذه الرسـوم والوثائق ، فقام بتطوير العملية التي كانت تستخدم أسلوب الجـذب الإلكتروسـتاتيكي electrostatic attraction الـذي يعمل علـى تماسك المساحيق بـالورق الرفيـق ،

وكانت نتيجة ذلك نجاحه لأول مرة في ٢٢ / ١٠ / ١٩٣٨ في الحصول على أول نسخة لمستند بهذه الطريقة .

ولأن هذه الطريقة لا تستعمل الحبر السائل، فقد أطلق عليها كارلسون اسم تقنية التصوير الجاف technique xerography ، وتعرف هذه الطريقة الآن باسم (النسخ الضوئي photocopying) .

في هذه العملية يتم كسوة شريحة معدنية بمادة حساسة للضوء مثل السيلينيوم فتكون القطب الموجب ، ويكون المسحوق الذي يسمي toner (الحبر الجاف) القطب السالب ، ونتيجة لاختلاف الشحنة ينجذب القطب السالب toner إلى القطب الموجب (الشريحة المعدنية) ، ويمر الضوء المنعكس عبر المستند الأصلي المراد نسخه خلال عدسات إلى الشريحة المعدنية ، وعندما يقترب التونر من الشريحة المعدنية يلتصق التونر (الحبر الجاف) بالأماكن التي لم يخترقها الضوء مكوناً صورة طبق الأصل من المستند المراد نسخه حيث تمر الأوراق البيضاء فوق التونر لتنقل عليها صورة المستند ويقوم سخان موجود داخل الآلة بتثبيت التونر فوق الورقة مكملاً بذلك عملية النسخ .

هذه الطريقة في النسخ السريع تضمن عدم تعرض الورق للرطوبة ، الأمر الذي يقلل من حدوث المشاكل. وعلي الرغم من أن هذا الاختراع أصبح مقياساً عالمياً للنسخ ، إلا أن كارلسون قضي سنوات طويلة محتفظاً ببراءة هذا الاختراع بسبب العديد من المشاكل بينه وبين الشركة التي كانت ترغب في تصنيع هذا الاختراع إلى أن حل عام ١٩٤٧ ، حيث قامت شركة Haloid Company of Rochester في نيويورك بشراء براءة الاختراع ، وعمل كارلسون في هذه الشركة بعد أن تغير اسمها إلى Xerox Corporation .

القسم الثانى





ابن أبي أُصَيْبِعَة

هو موفق الدين أبو العباس أحمد بن سديد الدين القاسم ، سليل أسرة اشتهرت بالطب ، وموفق الدين أشهر أفراد الأسرة وإليه يصرف الانتباه إذا ذكر: ابن أبي أصيبعة . ولد بدمشق سنة ٦٠٠ هـ وكني أبا العباس قبل أن يطلق عليه لقب جده ابن أبي أصيبعة وقد نشأ في بيئة حافلة بالدرس والتدريس ، والتطبيب والمعالجة درس في دمشق والقاهرة نظرياً وعملياً ، وطبق دروسه في البيماريستان النوري ، وكان من أساتذته ابن البيطار العالم النباتي الشهير ومؤلف (جامع المفردات). وكان يتردد كذلك على البيمارستان الناصري فيقوم بأعمال الكحالة (طب العيون) ، وفيه استفاد من دروس السديد ابن أبي البيان ، الطبيب الكحال (طبيب العيون) ومؤلف كتاب الأقراباذين المعروف باسم (الدستور البيمارستاني) ولم يقم ابن أبي أصيبعة طويلاً في مصر، إذ تركها سنة ٦٣٥ هـ إلى بلاد الشام ، ملبياً دعوة الأمير عز الدين أيدمر صاحب صرخد (وهي اليوم صلخد من أعمال جبل العرب في سوريا) ، وفيها توفي سنة ٦٦٨ هـ .

اشتهر ابن أبي أصيبعة بكتابه الذي سماه (عيون الأنباء في طبقات الأطباء) والذي يعتبر من أمهات المصادر لدراسة تاريخ الطب عند العرب. ويستشف من أقوال ابن أبي أصيبعة نفسه أنه ألف ثلاثة كتب أخرى، ولكنها لم تصل إلينا، وهي: كتاب حكايات الأطباء في علاجات الأدواء ، وكتاب إصابات المنجمين ، وكتاب التجارب والفوائد الذي لم يتم تأليفه .

ابن باجّه

هو أبو بكر محمد بن يحيى بن الصائغ التجيبي ، السرقسطي ، المعروف بابن باجه ، أول مشاهير الفلاسفة العرب في الأندلس ،كما انصرف في حياته، فضلاً عن الفلسفة، إلى السياسة ، والعلوم الطبيعية، والفلك ، والرياضيات، والموسيقى والطب.

وبرز في الطب خاصة حتى أثار حفيظة زملائه في تلك الصنعة ، فدسوا له السم ، فتوفي في فاس (المغرب) سنة ٥٢٩ هـ. ويسرد ابن أبي أصيبعة لائحة بثمانية وعشرين مؤلفاً ينسبها إلى ابن باجه ، تقع في ثلاث فئات مختلفة: شروح أرسطوطاليس ، تآليف اشراقية ، ومصنفات طبية . فمن تآليفه في الطب: (كلام على شيء من كتاب الأدوية المفردة لجالينوس) ، (كتاب التجربتين على أدوية بن وافد) ، (كتاب اختصار الحاوي للرازي) ، و (كلام في المزاج بما هو طبي) .

ابن برغوث

هو محمد بن عمر بن محمد، المعروف بابن برغوث، من علماء الأندلس في الرياضيات والهيئة (الطبيعة) ، في القرن الخامس الهجري ، توفي سنة ٤٤٤ هـ. ذكره ابن صاعد الأندلسي وقال أنه كان (متحققاً بالعلوم الرياضية، مختصاً منها بإيثار علم الأفلاك، وحركات الكواكب وأرصادها). وكان يشتغل بالأرصاد مع عدد من أصدقائه وزملائه، منهم ابن الليث ، وابن الجلاب، وابن حيّ.

أبو الحسن بن العطار

هو أبو الحسن علاء الدين علي بن إبراهيم، المعروف بابن العطار ، نسبة لأبيه الذي كان عطارا بدمشق . ولد سنة ٦٥٤ هـ ، وكان نشيطاً في الحساب ، وتوفي سنة ٧٢٤ هـ. .

أبو القاسم الزهراوي

هو أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي Abul Qasim Khalaf ibn al-Abbas al-Zahrawi ، نسبة إلى مدينة الزهراء التي بناها أمويو الأندلس إلى الغرب الشمالي من مدينة قرطبة ، وكتب الأوروبيون اسمه باللاتينية على أشكال عدة . وهو طبيب جراح surgeon ، ومصنف ، يُعد من أعظم جراحي العرب ومن أعظم أطبائهم. عاش في الأندلس خلال القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) ،

فقضى حياة مليئة بجلائل الأعمال ، وترك آثارا عظيمة. وكان طبيب عبد الرحمن الثالث المعروف بالناصر ، ثم طبيب ابنه الحكم الثاني المستنصر. وقد ولد الزهراوى عام ٣٢٥هـ ٩٣٧م . أما وفاته فكانت على الأرجح سنة ٤٠٤ هـ .

إن أفضل تصانيفه كتابه الكبير المعروف باسم (الزهراوي) ، وأكبر تصانيفه (التصريف Al-Tasrif لمن عجز عن التأليف) وقد ترجم وطبع عدة مرات .

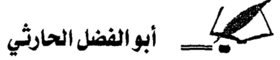
لم يكن الزهراوي جرّاحاً ماهرا فحسب ، بل كان حكيماً ذا خبرة واسعة. وقد أفرد قسماً مهماً من كتابه لأمراض العين ، والأذن ، والحنجرة throat ، وقسما مهما لأمراض الأسنان ، واللثة ، واللسان ، وأمراض النساء ، وفن الولادة ، والقبالة ، وباباً كاملاً للجبر، وعلاج الفك والكسر.

اخترع الزهراوي آلة جديدة لشفاء الناسور الدمعي ، وعالج عددا من الأمراض بالكي cauterization مثل الآكلة ، والنزف . والزهراوي هو أول من اكتشف ووصف نزف الدم المسمى (هيموفيليا) .

وكان أثر الزهراوي عظيماً في أوروبا ، فقد ترجمت كتبه إلى لغات عديدة ، ودرست في جامعات أوروبا الطبية . واقتفى أثره الجراحون الأوربيون ، واقتبسوا عنه ، حتى أنه في كثير من الأحيان انتحلوا بعض اكتشافاته من دون أن يزكوه كمصدر أولي. وكان مؤلفه الكبير المرجع الأمين لأطباء أوروبا من أوائل القرن الخامس عشر إلى أواخر الثامن عشر.

أبو القاسم الإنطاكي

هو أبو القاسم علي بن أحمد الإنطاكي ، الملقب (بالمجتبي) ، رياضي ومهندس، ومن أعلام مهندسي القرن الرابع للهجرة. ولد في إنطاكية، وانتقل إلى بغداد، فاستوطنها حتى وفاته حوالي السنة ٣٧٦ هـ، وكان من أصحاب عضد الدولة البويهي والمقدمين عنده. وكان على نبوغه في الهندسة والعدد، مشاركاً في علوم الأوائل. وأشار القفطي وابن النديم إلى عدد من آثاره، منها: (التخت الكبير في الحساب الهندي)، (تفسير الأرثماطيقي) ، (شرح إقليدس) ، (كتاب في المكعبات)، (الموازين العددية) يبحث في الموازين التي تعمل لتحقيق صحة أعمال الحساب.



أبو الفضل الحارثي

هو مؤيد الدين أبو الفضل بن عبد الكريم بن عبد الرحمن الحارثي ، طبيب ، رياضي ، مهندس، أديب ونحوي وشاعر. ولد في دمشق سنة ٥٢٩ هـ وتوفي سنة ٥٩٩ هـ. كان في أول أمره نجارا ثم تعلم هندسة إقليدس ليزداد تعمقاً في صناعة النجارة. واشتغل بعلم الهيئة وعمل الأزياج (الجداول الفلكية) ، ثم درس الطب ، كما أتقن عمل الساعات. وله كتب ورسائل في الطب والفلك وغيرها، منها (كتاب في معرفة رمز التقويم) ، (كتاب في الأدوية).

أبو الفرج اليبرودي

هو أبو الفرج يوحنا بن سهل بن إبراهيم اليبرودي ، نسبة إلى يبرود في قضاء النبك من محافظة دمشق . وفيها كان مولده ونشأته ، وهو طبيب سرياني يعقوبي المذهب . تلقى الطب أولاً في دمشق ، ثم في بغداد على يد أبي الفرج بن الطيب العالم المشهور. ثم عاد إلى دمشق فاستقر فيها يؤلف وينسخ ، حتى وفاته سنة ٤٢٧ هـ. . ذكره ابن أبي أصيبعة في (طبقات الأطباء) ، وقال إنه نسخ بخطه كثيرا من آثار الأطباء ولاسيما كتب جالينوس وشروحها .

أبو الرشيد الرازي

هو أبو الرشيد مُبَشّر بن أحمد بن علي ، رازي الأصل، بغدادي المولد والدار ، ولد سنة ٥٣٠ هـ. اشتغل بالرياضيات وبرع فيها ، ولاسيما في الحساب وخواص الأعداد ، والجبر، والمقابلة ، والهيئة ، وقسمة التركات. اعتمده الخليفة الناصر لدين الله في اختيار الكتب لخزائن الكتب بالدار الخليفية ، وأرسله موفدا إلى الملك العادل بن أبي بكر الأيوبي فى بلاد الموصل. فلقيه في نصيبين وتوفي هناك سنة ٥٨٩ هـ. .

أبو الخير الإشبيلي

هو أبو الخير الإشبيلي، المعروف (بالشجّار)، عالم بالزراعة، من أبناء إشبيلية، عاش في القرن الخامس الهجري. كان يقوم بتجارب زراعية عديدة في ضواحي إشبيلية، وبدراسات تناولت عددا من النباتات كالأشجار المثمرة، والكرمة، ونباتات الحدائق، والغابات، ووضع نتيجة ذلك (كتاب الفلاحة). ولا يعرف هذا الكتاب إلا ببضع نسخ، منها واحدة في المكتبة الوطنية بباريس، وواحدة في جامع الزيتونة بتونس. وقد درسه (هنري بيريس) وأعدّ له طبعة مع ترجمة فرنسية وحواش، ونشر خلاصة تصميمه في (دائرة المعارف الإسلامية).

أبو حكم الدمشقي

هو طبيب اشتهر في العهد الأموي، وذكره ابن أبي أصيبعة قال: (كان طبيباً عالماً بأنواع العلاج والأدوية، وله أعمال مذكورة، وصفات مشهورة)، وقد عمّر طويلاً حتى تجاوز المائة سنة.

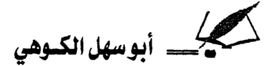
حكم الدمشقي

كان طبيباً على غرار أبيه قال ابن أبي أصيبعة: (كان يلحق بأبيه في معرفته بالمداواة، والأعمال الطبية، وكان مقيماً بدمشق، وعمّر أيضاً عمرا طويلاً)، وقد توفي عام ٢١٠ هـ.

أبو عثمان الدمشقي

هو أبو عثمان سعيد بن يعقوب الدمشقي، طبيب ومصنف (مؤلف). ذكره ابن أبي أصيبعة، قال: (كان من الأطباء المذكورين ببغداد، ونقل كتباً كثيرة إلى العربية من كتب الطب وغيره، وكان منقطعاً إلى علي بن عيسى. وقال ثابت بن سنان المتطبب أن أبا الحسن علي بن عيسى الوزير اتخذ البيمارستان (مستشفي الأمراض

العقلية) بالحربية سنة ٣٠٢ هـ. وأنفق عليه من ماله ، وقلده أبو عثمان سعيد بن يعقوب الدمشقي . وذكر من مصنفاته (مسائل) جمعها من كتاب جالينوس ، و(مقالة في النبض) .



أبو سهل الكوهي

هو أبو سهل وَيجَن بن وشم الكوهي ، من العلماء الذين اشتغلوا في الرياضيات والفلك ومراكز الأثقال ، في عهد الدولة البويهية . أصله من طبرستان ، قدم بغداد وبرز في النصف الثاني من القرن الرابع الهجري ، (وكان حسن المعرفة بالهندسة وعلم الهيئة ، متقدماً فيهما إلى الغاية المتناهية) على قول ابن العبري. واشتهر بصنع الآلات الرصدية، وإجراء الأرصاد الدقيقة. وقد عهد إليه شرف الدولة الرصد في المرصد الذي بناه في بستان داره ببغداد. فرصد فيه الكوهي الكواكب السبعة تنقلها وأبراجها. كما بحث في مراكز الأثقال ، فتوسع فيها واستعمل البراهين الهندسية لحل بعض مسائلها. وللكوهي رسائل ومؤلفات في الرياضيات والفلك نذكر بعضها: (كتاب مراكز الأكر(الحراث)) ، (كتاب صفة الإسطرلاب) ، (كتاب الأصول في تحريكات كتاب إقليدس) ، (البركار (القسمة) التام والعمل به). وكانت وفاة الكوهي حوالي السنة ٣٩٠ هـ. .

أبو جعفر الخازن

هو أبو جعفر محمد بن الحسين الخازن الخراساني ، عالم رياضي فلكي من أبناء القرن الرابع الهجري. لا نكاد نعرف شيئاً يذكر من حياته سوى أنه خدم ابن العميد، وزير ركن الدولة البويهي . وله من الكتب: (كتاب زيج(التقويم الفلكي) الصفائح) و (كتاب المسائل العددية) . قيل أنه أول عالم حلّ المعادلات التكعيبية هندسياً بواسطة قطوع المخروط ، كما بحث في المثلثات على أنواعها .

أبو بكر بن أبي عيسى

هو أحمد بن عمر بن أبي عيسى الأنصاري، رياضي وحاسب، من علماء الأندلس في القرن الرابع الهجري، ذكره ابن صاعدة في (طبقات الأمم) وقال: كان متقدماً في العدد والهندسة والنجوم ، فكان يجلس لتعليم ذلك أيام الحكم.

أبو النصر التكريتي

هو أبو النصر يحيى بن جرير التكريتي، طبيب مصنف تتلمذ ليحيى بن عدي ، وصلنا من آثاره (كتاب المصباح المرشد إلى الفلاح والنجاح الهادي من التيه إلى سبيل النجاة)، ومنه نسخ خطية في مكتبة أكسفورد، ومكتبة الكلدان في ديار بكر، وفي المتحف البريطاني، وفي المكتبة الشرقية ببيروت. وله (كتاب الاختيارات الفلكية) في علم النجوم ، ومنه نسخة في مكتبة لندن.

ابن البيطار

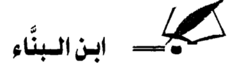
هو أبو محمد ضياء الدين عبد الله بن أحمد بن البيطار، المالقي الأندلسي Abu Muhammad Abdallah Ibn Ahmad Ibn al-Baitar Dhiya al-Din al-Malaqi ، وهو طبيب وعشاب ، ويعتبر من أشهر علماء النبات botanist عند العرب. ولد في أواخر القرن السادس الهجري ، ودرس على أبي العباس النباتي Abu al-Abbas al-Nabati الأندلسي ، الذي كان يعشب ، أي يجمع النباتات لدرسها وتصنيفها ، في منطقة اشبيلية .

سافر ابن البيطار، وهو في أول شبابه ، إلى المغرب ، فجاب مراكش والجزائر وتونس ، معشباً ودارساً وقيل أنه تجاوز إلى بلاد الأغارقة وأقصى بلاد الروم ، آخذا من علماء النبات فيها. واستقر به الحال في مصر ، متصلاً بخدمة الملك الأيوبي الكامل الذي عينه (رئيساً على سائر العشابين وأصحاب البسطات) كما يقول ابن أبي أصيبعة ، وكان يعتمد عليه في الأدوية المفردة والحشائش. ثم خدم ابنه الملك الصالح نجم الدين صاحب دمشق .

من دمشق كان ابن البيطار Ibn al-Baitar يقوم بجولات في مناطق الشام والأناضول، فيعشب ويدرس. وفي هذه الفترة اتصل به ابن أبي أصيبعة صاحب (طبقات الأطباء)، فشاهد معه كثيرا من النبات في أماكنه بظاهر دمشق، وقرأ معه تفاسير أدوية كتاب ديسقوريدس. قال ابن أبي أصيبعة : (فكنت آخذ من غزارة علمه ودرايته شيئا كثيرا. وكان لا يذكر دواء إلا ويعين في أي مكان هو من كتاب ديسقوريدس وجالينوس، وفي أي عدد هو من الأدوية المذكورة في تلك المقالة).

وقد توفي ابن البيطار بدمشق سنة ٦٤٦ هـ، تاركاً مصنفات أهمها: كتاب الجامع لمفردات الأدوية والأغذية، وهو معروف بمفردات ابن البيطار، وقد سماه ابن أبي أصيبعة (كاتب الجامع في الأدوية المفردة)، وهو مجموعة من العلاجات البسيطة المستمدة من عناصر الطبيعة، وقد ترجم وطبع. كما له كتاب المغني في الأدوية المفردة، يتناول فيه الأعضاء واحدا واحدا، ويذكر طريقة معالجتها بالعقاقير. كما ترك ابن البيطار مؤلفات أخرى، أهمها كتاب الأفعال الغريبة والخواص العجيبة، والإبانة والإعلام على ما في المنهاج من الخلل والأوهام.

ومن صفات ابن البيطار، كما جاء على لسان ابن أبي أصيبعة، أنه كان صاحب أخلاق سامية، ومروءة كاملة، وعلم غزير. وكان لابن البيطار قوة ذاكرة عجيبة، وقد أعانته ذاكرته القوية على تصنيف الأدوية التي قرأ عنها، واستخلص من النباتات العقاقير المتنوعة. وعنه يقول ماكس مايرهوف: أنه أعظم كاتب عربي ظهر في علم النبات.



ابن البنّاء

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي المراكشي. عرف بابن البناء لأن أباه كان بناءً، كما اشتهر بلقب المراكشي لأنه أقام في مراكش ودرّس فيها، وفيها مات سنة ٧٢١ أو ٧٢٣ هـ. ولد في غرناطة، وقيل في مراكش، ويختلف مترجموه في سنة ولادته، فيجعلونها بين ٦٣٩ هـ و ٦٥٦ هـ.

تبحر ابن البنّاء في علوم متنوعة، إلا أنــه اشتهر خاصـة في الرياضيات ومـا إليـها. وكان عالماً مثمرا، وضع أكثر من سبعين كتاباً ورسالة في العدد، والحسـاب، والهندسـة، والجبر، والفلك، ضاع معظمها، ولم يعثر العلماء الإفرنج إلا على عدد قليل منها نقلوا بعضه إلى لغاتهم. وقد تجلى لهم فضل ابن البنــاء علـى بعـض البحـوث والنظريـات في الحساب والجبر والفلك.

قامت شهرة ابن البنّاء على كتابه المعروف باسم (كتـاب تلخيـص أعمـال الحسـاب) الذي يُعد مـن أشـهر مؤلفاتـه وأنفسها. وقـد بقـي معمـولاً بـه في المغـرب حتـى نهايـة القرن السـادس عشـر للميـلاد، كمـا فـاز باهتمـام علمـاء القـرن التاسـع عشـر والقـرن العشـرين. فضـلاً عـن هـذا الكتـاب وضـع ابـن البنّـاء كتـابين، أحدهمـا يسـمى كتـاب (الأصول والمقدمات) في الجـبر والمقابلـة، والثـاني كتـاب الجبر والمقابلـة. ولابـن البنّـاء كذلك رسالة في الهندسة، وأزيـاج في الفلـك، و لـه كتـاب باسـم (كتـاب المنـاخ) ويتنـاول الجداول الفلكيـة وكيفيـة عملها.

أحمد بن السراج

هو أحمد بن أبي بكر بن علي بن السـراج، عـالم ريـاضي مـن أبنـاء القـرن الثـامن الهجري. يعرف من مصنفاته: (مسائل هندسية)، (رسالة في الربـع المجتـح في معرفـة جيب القوس وقوس الجيب)، و (رسالة في تسطيح الكرة).

ابن سـينا Ibn Sina

هو أبو علي الحسين بن عبـد الله بـن الحسـن بـن علـي بـن سـينا، Abu Ali al-Hussain Ibn Abdallah Ibn Sina الملقب بالشـيخ الرئيـس، فيلسـوف ، طبيـب وعالم، ومن عظام رجال الفكر في الإسلام ومن أشهر فلاسفة الشرق وأطبائه. ولـد في قرية (أفشنة Afshana) الفارسية في صفر من سنة ٣٧٠ هـ. ثم انتقـل بـه أهلـه إلى بخارى Bukhara حيـث كـانت الفارسـية لغـة البـلاط ، والعربيـة لغـة الديـوان والمراسلات. وفي بخارى تعمق في العلوم المتنوعة من فقه وفلسفة وطب ، وبقي في تلك

المدينة حتى بلوغه العشرين . ثم انتقل إلى خوارزم حيث مكث نحوا من عشر سنوات (٣٩٢ - ٤٠٢ هـ)، ومنها إلى جرجان فإلى الري. وبعد ذلك رحل إلى همذان وبقي فيها تسع سنوات ، ومن ثم دخل في خدمة علاء الدولة بأصفهان. وهكذا أمضى حياته متنقلاً حتى وفاته في همذان ، في شهر شعبان سنة ٤٢٧ هـ .

ترك ابن سينا مؤلفات متعددة شملت مختلف حقول المعرفة في عصره ، وأهمها :

العلوم الآلية ، وتشتمل على كتب المنطق ، وما يلحق بها من كتب اللغة والشعر.

والعلوم النظرية ، وتشتمل على كتب العلم الكلي، والعلم الإلهي theology ، والعلم الرياضي ، والعلم الطبيعي .

والعلوم العملية ، وتشتمل على كتب الأخلاق ، وتدبير المنزل ، وتدبير المدينة ، والتشريع .

ولهذه العلوم الأصلية فروع وتوابع، فالطب مثلاً من توابع العلم الطبيعي، والموسيقى وعلم الهيئة من فروع العلم الرياضي .

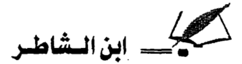
وكتب الرياضيات : من آثار ابن سينا الرياضية رسالة الزاوية ، ومختصر إقليدس ومختصر الارتماطيقي ، ومختصر علم الهيئة، ومختصر المجسطي ، ورسالة في بيان علة قيام الأرض في وسط السماء. طبعت في مجموع (جامع البدائع) ، في القاهرة سنة ١٩١٧ م.

كتب الطبيعيات physics وتوابعها : جمعت طبيعيات ابن سينا في الشفاء والنجاة والإشارات، وما نجده في خزائن الكتب من الرسائل ليس سوى تكملة لما جاء في هذه الكتب. ومن هذه الرسائل: رسالة في إبطال أحكام النجوم ، ورسالة في الأجرام العلوية ، وأسباب البرق والرعد، ورسالة في الفضاء ، ورسالة في النبات والحيوان.

كتب الطب medicine : أشهر كتب ابن سينا الطبية كتاب (القانون Qanun) الذي ترجم وطبع عدة مرات والذي ظل يدرس في جامعات أوروبا حتى أواخر القرن التاسع عشر. ومن كتبه الطبية أيضاً كتاب الأدوية القلبية cardiac drugs ، وكتاب دفع المضار الكلية عن الأبدان الإنسانية ، وكتاب القولنج ، ورسالة في سياسة

البـدن وفضـائل الشـراب ، ورسـالة في تشـريح الأعضـاء ، ورسـالة في الفصـد phlebotomize ، ورسالة في الأغذيـة والأدويـة . ولابـن سـينا أراجيز طبيـة كثـيرة منـها : أرجـوزة في التشـريح anatomy ، وأرجـوزة المجربـات في الطـب ، والألفيـة الطبية المشهورة التي ترجمت وطبعت .

وألف ابن سينا في الموسيقى أيضاً : مقالة جوامع علم الموسيقى، مقالـة الموسـيقى، مقالة في الموسيقى .



ابن الشاطر

هو أبو الحسن بن علي بن إبراهيم بن محمد بن المطعم، المعـروف بـابن الشـاطر، أحد رياضيي القرن الثامن للهجرة. ولد بدمشق سنة ٧٠٤ هـ وتوفي فيها سنة ٧٧٧ هـ. كان موقتاً في الجامع الأموي، عالماً بآلات الرصد وبعلم الفلك، وألف بهذين العلمين.

ابن السمح

هو أبو القاسم أصبغ بن محمد بن السَمْح المهدي الغرناطي ، مـن علمـاء الأنـدلس. أخذ فيها عن أبي القاسـم المجريطي ، وبـرع في الرياضيـات، والهيئـة، وعـني بـالطب. وردت ترجمته في كتاب (طبقات الأمم) لصاعد الأندلسي، وعن صـاعد نقـل ابـن أبـي أصيبعـة في كتـاب (عيـون الأنبـاء). وتـوفي ابـن السـمح في غرناطـة عـام ٤٢٦ هـ ومـن مؤلفات ابن السمح (المدخل إلى الهندسة) في تفسير كتاب إقليدس، كتاب (ثمار العـدد) في الأعمـال التجاريـة، (كتـاب طبيعـة العـدد)، كتـاب (في صنعـة الإسـطرلاب)، (كتـاب العمل بالإسطرلاب)، (زيج على مذهب السندهند).

ابن السراج

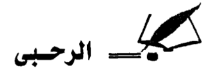
هو محمد بن إبراهيم بن عبد الله الأنصـاري الغرنـاطي ، المعـروف بـابن السـراج ، طبيب، نباتي، ولد سنة ٦٥٤ هـ وتوفي سنة ٧٢٠ هـ. وعـرف بعطفـه على الفقـراء مـن

المرضى، ومعالجته إياهم مجاناً، ومساعدته لهم، كما عرف بحسن المجالسة والدعابة. وذكر من آثاره كتاب في (النبات) وآخر في (فضائل غرناطة) .

ابن الروميّة

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن مفرج بن أبي الخليل الأموي بالولاء، الاشبيلي، الأندلسي، محدث، عالم مشهور بشؤون الحديث، ونباتي عشاب، وعقاقيري صيدلي. ولد في إشبيلية سنة ٥٦١ هـ، ودفعته إلى الأسفار رغبته في سماع الحديث، والاتصال بشيوخه، وميله إلى تحري منابت الأعشاب وجمع أنواع النبات. فجال أولاً في أنحاء الأندلس، ثم قدم المشرق، فنزل مصر سنة ٦١٣ هـ وأقام فيها مدة. ثم أخذ يجول في بلاد الشام والعراق والحجاز مدة سنتين، أفاد فيهما شيئاً كثيرا من النباتات والأحاديث. وعاد إلى مصر وهو أشهر أبناء عصره . فأكرمه الملك العادل الأيوبي ورسم له مرتباً، وعرض عليه البقاء في مصر. إلا أنه اختار الرجوع إلى وطنه، فعاد إلى أشبيلية، وظل فيها إلى وفاته في آخر ربيع الثاني من سنة ٦٣٧ هـ.

ترك ابن الرومية مؤلفات جليلة في النبات والعقاقير، وفي الحديث وعلمه، منها: تفسير الأدوية المفردة من كتاب ديسقوريدس، أدوية جالينوس، الرحلة النباتية، المستدركة، تركيب الأدوية. وله تعاليق وشروح وتفاسير كثيرة في الموضوع، وكتاب رتب فيه أسماء الحشائش على حروف المعجم. أما في علم الحديث فذكر له: المعلم بما زاده البخاري علم مسلم، نظم الدراري في ما تفرد به مسلم على البخاري، مختصر الكامل، توهين طرق حديث الأربعين، وله (فهرست) أفرد فيه روايته بالأندلس عن روايته بالمشرق .



الرحبى

أخوان طبيبان من أهل دمشق في القرن السابع الهجري:

الأول هو شرف الدين علي بن يوسف الرحبي ، ولد بدمشق سنة ٥٨٣ هـ. تولى تدريس الطب في دمشق وخدم في البيمارستان الكبير . قال ابن العبري إنه (كان بارعاً

بالجزء النظري من الطب...)، وذكر ابن أبي أصيبعة من تأليفه كتاب (خلق الإنسان وهيئة أعضائه ومنفعتها). وكانت وفاته في دمشق سنة ٦٦٧ هـ .

والثاني هو جمال الدين بن يوسف، عرفه ابن العبري وصحبه مدة يباشر معه المرض بالبيمارستان النوري . وكان يعتني بالجزء العملي من الطب. يقول فيه ابن العبري: كان حسن الأخلاق، له تجارب فاضلة ونفوذ مشهور في المعالجة.

ابن الخياط

هو أبو بكر يحيى بن أحمد المعروف بابن الخياط ، طبيب ، رياضي، مهندس وفلكي ، من علماء الأندلس في القرن الخامس الهجري. ذكره صاعد في (طبقات الأمم)، ولخص عنه ترجمته ابن أبي أصيبعة. قال صاعد أنه كان أحد تلاميذ أبي القاسم المجريطي في علم العدد والهندسة. ثم مال إلى أحكام النجوم فبرع فيها. وكانت وفاته بطليطلة سنة ٤٤٧ هـ .

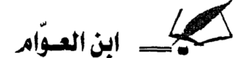
ابن الخوام

هو عماد الدين أبو علي عبد الله بن محمد بن عبد الرزاق الحربوي ، المعروف بابن الخوام، طبيب ورياضي، ولد سنة ٦٤٣ هـ وعاش في بغداد فكان رئيس أطبائها، وفيها توفي سنة ٧٣٦ هـ. وذكر من تصانيفه (رسالة الفراسة)، (مقدمة في الطب)، و(القواعد البهائية) في الحساب.

ابن القس

هو مسعود البغدادي ، المعروف بابن القس ، طبيب بغدادي في آخر عهد الدولة العباسية. ذكره ابن العبري ولم يذكر تاريخه، إلا أنه جعله (من الأطباء المشاهير في هذا الزمان - زمان ابن العبري أي القرن السابع الهجري-، ووصفه بأنه طبيب حاذق

خدم الخليفة المستعصم، وطب حرمه وأولاده وخواصه . ولما سقطت بغداد في يد المغول انقطع عن الناس ولزم منزله إلى أن مات .



ابن العوّام

هو أبو زكريا يحيى بن محمد بن أحمد بن العوام الإشبيلي الأندلسي، عالم في الزراعة والنبات. كل ما نعرفه عنه أنه كان يعيش في إشبيلية في القرن السادس للهجرة. وقد درس العلوم المنتشرة في عصره كالنبات، والحيوان، والطب، والفلك، والعلوم الزراعية القديمة. ألف كتاباً قيماً مشهورا في الزراعة الأندلسية، دعاه (كتاب الفلاحة) الذي ترجم وطبع عدة مرات.

ابن العطار

هو أبو الخير ابن أبي البقاء النيلي، المعروف بابن العطار، طبيب مذكور من أبناء القرن السابع الهجري. نزل بغداد، وكان خبيرا بالعلاج فتقرب من دار الخلافة، ذكره ابن العبري في (مختصر تاريخ الدول)، وقال أنه عمر طويلاً وحصل مالاً كثيرا. وكانت وفات ابن العطار سنة ٦٠٨ هـ .

ابن الصوري

هو رشيد الدين بن أبي الفضل بن علي الصوري، نسبة إلى مدينة صور على الساحل اللبناني، طبيب وعالم بالنبات، ولد في صور سنة ٥٧٣ هـ ونشأ فيها. ثم انتقل إلى بيت المقدس، واتصل فيها بالملك العادل الأيوبي الذي اصطحبه إلى مصر وأدخله في خدمته. واتصل من بعده بابنه الملك المعظم، ثم بالملك الناصر الذي عينه رئيساً للأطباء. ولما توجه الناصر إلى الكرك انتقل ابن الصوري إلى دمشق، وفيها كانت وفاته سنة ٦٣٩ هـ. ترجم له ابن أبي أصيبعة، وأشار إلى أنه كان مولعاً

بالتنقيب عن الحشائش وأنواع النبات، مدققاً في وصفها، لا يكتفي بنعتها وتحديدها.
وترك من المصنفات (الأدوية المفردة) و(التاج).

ابن الصلاح

هو أبو الفتوح نجم الدين أحمد بن محمد، المعروف بابن الصلاح، جاءت ترجمته في (عيون الأنباء) لابن أبي أصيبعة ، وفيها أنه أعجمي ولد في همذان، وسكن بغداد. ثم انتقل إلى دمشق وتوفي فيها سنة ٥٤٨ هـ. ويذكر ابن أبي أصيبعة أنه فاضل في العلوم الحكمية ، متميز في الطب، وأن له (مقالة في الشكل الرابع من أشكال القياس الحملي) وكتاباً في (الفوز الأصغر في الحكمة). وتحتفظ جامعة ليدن بخمس صفحات مخطوطة لابن الصلاح تبحث في قضايا هندسية .

ابن الصفّار

هو أبو القاسم أحمد بن عبد الله بن عمر القرطبي، من رياضيي الأندلس في القرن الخامس الهجري، ومن تلامذة أبي القاسم المجريطي . ترجم له ابن صاعد الأندلسي في (طبقات الأمم)، وقال: (كان متحققاً بعلم العدد والهندسة والنجوم، وقعد في قرطبة لتعليم ذلك، فتخرج عليه عدد من مشاهير العلماء). ومن آثار ابن الصفّار زيج مختصر على مذهب السندهند، وكتاب في العمل بالإسطرلاب. وقد خرج من قرطبة على أثر الفتنة، فانتقل إلى دانية، وفيها كانت وفاته حوالي السنة ٤٢٦ هـ.

ابن الصباغ

هو أبو منصور شمس الدين المبارك الأواني، نسبة إلى قرية أوانا القريبة من بغداد، والمعروف بابن الصباغ، طبيب عالم، من أبناء القرن السابع الهجري. عاش نحو مائة سنة ، وكانت وفاته سنة ٦٨٣ هـ، وقد تولى الطب بالمستنصرية .

ابن الهائم

هو أبو العباس شهاب الدين أحمد بن عماد الدين بن علي، المعروف بابن الهائم، ولد بمصر سنة ٧٥٣ هـ وتوفي فيها سنة ٨١٥ هـ، وهو رياضي، وحاسب وفقيه. ترك مؤلفات قيمة، منها: (رسالة اللمع في الحساب)، (كتاب حاو في الحساب)، (كتاب المعونة في الحساب الهوائي)، (مرشد الطالب إلى أسنى المطالب) في الحساب ، (كتاب المقنع) وهو قصيدة قوامها ٥٩ بيتاً من الشعر في الجبر.

ابن النفيس IBN AL-NAFIS

هو أبو الحسن علاء الدين علي بن أبي الحزم المعروف بابن النفيس ، وأحيانا بالقرشي نسبة إلى قرش ، في ما وراء النهر، ومنها أصله ، أو الدمشقي أو المصري. وهو طبيب وعالم وفيلسوف ، ولد بدمشق سنة ٦٠٧ هـ وتوفي بالقاهرة سنة ٦٨٧ هـ .

ابن المقشّر

هو أبو الفتح منصور بن المقشر، من الأطباء المشهورين بمصر أيام الدولة الفاطمية. قال ابن العبري: (وله منزلة سامية عند أصحاب القصر ولا سيما في أيام العزيز. وخدم ابن المقشر ابن العزيز الحاكم وحظي عنده، ولما مرض ابن المقشر عاده الحاكم بنفسه، وقد توفي سنة ٣٩٢ هـ).

ابن المجوسي

هو علي بن العباس المجوسي، من أطباء الدولة العباسية في أواسط مدتها، فارسي الأصل، أهوازي الموطن. اشتغل في صناعة الطب على أبي ماهر موسى بن سيار. اتصل بعضد الدولة بن بويه، وصنف له كتاباً مشهورا في الطب اسمه (كامل الصناعة الطبية الضرورية) واشتهر باسم (الكتاب الملكي)، فيه عشرون مقالة وما زال

مخطوطاً. قال ابن أبي أصيبعة: (هو كتاب جليل مشتمل على أجزاء الصناعة الطبية علمها وعملها). وقال القفطي: (مال الناس إليه في وقته، ولزموا درسه، إلى أن ظهر كتاب ابن سينا فمالوا إليه). وكانت وفاة ابن المجوسي حوالي السنة ٤٠٠ هـ .

ابن المجدى

هو أبو العباس شهاب الدين أحمد بن رجب بن طنبغا، المعروف بابن المجدي، عالم رياضي وفلكي، ولد بالقاهرة سنة ٧٦٠ هـ، وفيها توفي في ١٠ ذي القعدة سنة ٨٥٠ هـ. قال السخاوي في ترجمته أنه (صار رأس الناس في أنواع الحساب، والهندسة، والهيئة، والفرائض، وعلم الوقت بلا منازع). وقال السيوطي: (اشتغل، وبرع في الفقه، والنحو، والفرائض، والحساب، والهيئة، والهندسة...). ترك آثارا عديدة وصلنا بعضها في مكتبات القاهرة وليدن وأكسفورد، وأشهرها: (الدر اليتيم في صناعة التقويم)، (إرشاد الحائر إلى تخطيط فضل الدوائر) في علم الهيئة، (تعديل القمر)، (تعديل زحل).

ابن اللجائى

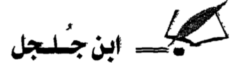
هو أبو زيد عبد الرحمن بن أبي الربيع اللجائي، الفاسي، اشتغل بالفلك والرياضيات. وجاء عن ابن قنفذ: (كان اللجائي آية في فنونه، ومن بعض أعماله أنه اخترع إسطرلاباً ملصوقاً بالجدار، والماء يدير شبكته، فيأتي الناظر فينظر إلى ارتفاع الشمس، وكم مضى من النهار، وكذلك ينظر ارتفاع الكواكب بالليل...). وقد توفي سنة ٧٧٣ هـ.



ابن القف

هو أبو الفرج أمين الدولة بن يعقوب، المعروف بابن القف، طبيب، عالم وفيلسوف من الكرك، ولد سنة ٦٣٠ هـ، وتوفي في دمشق سنة ٦٨٥ هـ، وقد ترجم له ابن أبي أصيبعة وأثنى عليه. من آثاره (كتاب الأصول في شرح الفصول) لبقراط،

منه نسخ خطية في مكتبات لندن، والجزائر، والقاهرة، والإسكندرية، وتونس، والمكتبة الشرقية ببيروت، طبع ملخصه بعناية الدكتور بشاره زلزل في الإسكندرية سنة ١٩٠٢ م. و (كتاب الشافي) في الطب، و (كتاب العمدة في صناعة الجراح) وقد طبع في حيدر آباد سنة ١٣٥٦ هـ .



ابن جُلجل

هو سليمان بن جلجل، طبيب أندلسي قرطبي، نبغ في أواسط القرن الرابع للهجرة، وترجم عدة مصنفات طبية منها: كتاب (الأدوية البسيطة) لديسقوريدس اليوناني سنة ٣٤٠ هـ. ومن مصنفاته كتاب (طبقات الأطباء والحكماء)، نشره فؤاد سيد في (منشورات المعهد الفرنسي بالقاهرة) سنة ١٩٥٥ م.

ابن جزلة

هو أبو علي يحيى بن عيسى بن علي بن جزلة، طبيب بغدادي من أبناء القرن الخامس للهجرة. صنف كثيرا من الكتب، منها كتاب (تقويم الأبدان في تدبير الإنسان)، رتبت فيه أسماء الأمراض، ونقل إلى اللاتينية، وطبع في ستراسبورغ سنة ١٥٣٢ م، وطبع النص العربي في مصر سنة ١٣٣٣ هـ. وله كتاب (منهاج البيان فيما يستعمله الإنسان)، جمع فيه أسماء الحشائش والعقاقير، قدمه إلى الخليفة المقتدي بالله، وقد توفي في شعبان سنة ٤٩٣ هـ.

ابن توما

هو أمين الدولة أبو الكرم، صاعد بن هبة الله بن توما، طبيب مشهور، دخل في خدمة الناصر لدين الله. قال ابن العبري: (كان فاضلاً حسن العلاج، كثير الإصابة. وكان من ذوي المروءات، قضيت على يده حاجات. تقدم في أيام الناصر إلى أن صار في منزلة الوزراء، واستوثقه على حفظ أمواله وخواصه). تاركاً ما يقرب من أربعين مصنفاً بين كتاب ورسالة.

ابن بطلان

هو إيوانيس المختار بن الحسن بن عبدون بن سعدون بن بطلان ، طبيب مشهور من أهل بغداد. درس على أبي الفرج بن الطيب وتتلمذ له، ولازم أبا الحسن ثابت بن ابراهيم بن زهرون الحراني الطبيب. وكان معاصرا لعلي بن رضوان الطبيب المصري، وكان بينهما مجادلات ومناقضات قبل أن يتعارفا.

خرج ابن بطلان من بغداد إلى الموصل وديار بكر. ودخل حلب، وأقام بها مدة، فأكرمه صاحبها معزّ الدولة ثمال بن صالح إكراماً صحيحاً. ثم تركها إلى مصر وغايته الاجتماع بخصمه ابن رضوان، وكان دخوله الفسطاط في أول جمادى الآخرة سنة ٤٤١ هـ. وأقام بها ثلاث سنوات جرت له في أثنائها مع ابن رضوان وقائع كثيرة ولدت رسائل جدلية، فترك ابن بطلان مصر مغضباً، وألف في ابن رضوان رسالة مشهورة. وسار إلى القسطنطينية، وكان الطاعون متفشياً فيها سنة ٤٤٦ هـ، فأقام بها سنة. ثم انتقل إلى إنطاكية واستقر فيها ، وقد سئم الأسفار، فتنسك وانقطع إلى العبادة حتى وفاته سنة ٤٥٥ هـ.

ترك ابن بطلان عددا كبيرا من المصنفات الطبية أهمها: تقويم الصحة الذي ترجم وطبع، مقالة دعوة الأطباء، مقالة في شرب الدواء المسهل، مقالة في كيفية دخول الغذاء في البدن وهضمه وخروج فضلاته ، كتاب المدخل إلى الطب، كتاب عمدة الطبيب في معرفة النبات، ولابن بطلان مقالة في علة نقل الأطباء المهرة تدبير أكثر الأمراض التي كانت تعالج قديماً بالأدوية الحارة إلى التدبير المبرد (العلاجات الباردة)، كالفالج (الشلل النصفي) واللقوة (داء في الوجه يعوج منه الشدق) والاسترخاء (الإعياء) .

ابن الهيثم

هو أبو علي الحسن بن الهيثم، والمهندس البصري المتوفى عام ٤٣٠ هـ، ولد في البصرة سنة ٣٥٤ هـ على الأرجح. وقد انتقل إلى مصر حيث أقام بها حتى وفاته. جاء في كتاب (أخبار الحكماء) للقفطي على لسان ابن الهيثم: (لو كنت بمصر لعملت بنيلها

عملاً يحصل النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقصان). فوصل قوله هذا إلى صاحب مصر، الحاكم بأمر الله الفاطمي، فأرسل إليه بعض الأموال سرا، وطلب منه الحضور إلى مصر. فلبى ابن الهيثم الطلب وارتحل إلى مصر حيث كلفه الحاكم بأمر الله إنجاز ما وعد به. فباشر ابن الهيثم دراسة النهر على طول مجراه، ولما وصل إلى قرب أسوان تنحدر مياه النيل منه تفحصه في جوانبه كافة، أدرك أنه كان واهماً متسرعاً فيما ادعى المقدرة عليه، وأنه عاجز على البرّ بوعده. حينئذ عاد إلى الحاكم بالله معتذرا، فقبل عذره وولاه أحد المناصب. غير أن ابن الهيثم ظن رضى الحاكم بالله تظاهرا بالرضا ، فخشي أن يكيد له، وتظاهر بالجنون، وثابر على التظاهر به حتى وفاة الحاكم الفاطمي. وبعد وفاته عاد على التظاهر بالجنون، وخرج من داره، وسكن قبة على باب الجامع الأزهر، وطوى ما تبقى من حياته مؤلفاً ومحققاً وباحثاً في حقول العلم، فكانت له إنجازات هائلة.

ويصفه ابن أبي أصيبعة في كتابه (عيون الأنباء في طبقات الأطباء) فيقول: (كان ابن الهيثم فاضل النفس، قوي الذكاء، متفنناً في العلوم، لم يماثله أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي، ولا يقرب منه. وكان دائم الاشتغال، كثير التصنيف، وافر التزهد...)

لابن الهيثم عدد كبير من المؤلفات شملت مختلف أغراض العلوم. وأهم هذه المؤلفات: (كتاب المناظر) ، (كتاب الجامع) في أصول الحساب، (وكتاب في حساب المعاملات) ، (كتاب شرح أصول إقليدس في الهندسة) والعدد، وكتاب في تحليل المسائل الهندسية، وكتاب في الأشكال الهلالية، مقالة في التحليل والتركيب ، ومقالة في بركار الدوائر العظام، مقالة في خواص المثلث من جهة العمود، مقالة في الضوء، مقالة في المرايا المحرقة بالقطوع ، ومقالة في المرايا المحرقة بالدوائر، ومقالة في الكرة المحرقة، ومقالة في كيفية الظلال، ومقالة في الحساب الهندي، مسألة في المساحة، ومسألة في الكرة، وكتاب في الهالة وقوس قزح، وكتاب صورة الكسوف، اختلاف مناظر القمر، رؤية الكواكب ومنظر القمر، سمت القبلة بالحساب، ارتفاعات الكواكب، وكتاب في هيئة العالم. ويرى البعض أن ابن الهيثم ترك مؤلفات في الطب والفلسفة وغيرها.

إن كتاب المناظر كان ثورة في عالم البصريات، فابن الهيثم لم يتبن نظريات بطليموس ليشرحها ويجري عليها بعض التعديل، بل إنه رفض عددا من نظرياته في علم الضوء، بعدما توصل إلى نظريات جديدة غدت نواة علم البصريات الحديث. ونحاول فيما يلي التوقف عند أهم الآراء الواردة في الكتاب:

زعم بطليموس أن الرؤية تتم بواسطة أشعة تنبعث من العين إلى الجسم المرئي، وقد تبنى العلماء اللاحقون هذه النظرية. ولما جاء ابن الهيثم نسف هذه النظرية في كتاب المناظر، فبين أن الرؤية تتم بواسطة الأشعة التي تنبعث من الجسم المرئي باتجاه عين المبصر.

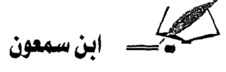
بعد سلسلة من اختبارات أجراها ابن الهيثم بيّن أن الشعاع الضوئي ينتشر في خط مستقيم ضمن وسط متجانس.

اكتشف ابن الهيثم ظاهرة انعكاس الضوء، وظاهرة انعطاف الضوء أي انحراف الصورة عن مكانها في حال مرور الأشعة الضوئية في وسط معين إلى وسط غير متجانس معه. كما اكتشف أن الانعطاف يكون معدوماً إذا مرت الأشعة الضوئية وفقاً لزاوية قائمة من وسط إلى وسط آخر غير متجانس معه.

وضع ابن الهيثم بحوثاً في ما يتعلق بتكبير العدسات، وبذلك مهّد لاستعمال العدسات المتنوعة في معالجة عيوب العين.

من أهم منجزات ابن الهيثم أنه شرّح العين تشريحاً كاملاً، وبين وظيفة كل قسم منها.

توصل ابن الهيثم إلى اكتشاف وهم بصري مراده أن المبصر، إذا ما أراد أن يقارن بين بعد جسمين عنه أحدهما غير متصل ببصره بواسطة جسم مرئي، فقد يبدو له وهماً أن الأقرب هو الأبعد، والأبعد هو الأقرب. مثلاً، إذا كان واقفاً في سهل شاسع يمتد حتى الأفق، وإذا كان يبصر مدينة في هذا الأفق (الأرض جسم مرئي يصل أداة بصره بالمدينة)، وإذا كان يبصر في الوقت نفسه القمر مطلاً من فوق جبل قريب منه (ما من جسم مرئي يصل أداة بصره بالقمر)، فالقمر في هذه الحالة يبدو وهماً أقرب إليه من المدينة.



ابن سمعون

هو ناصر الدين محمد بن أحمد بن سمعون، عالم رياضي، فلكي، من أبناء القرن الثامن للهجرة، وقد توفي سنة ٧٣٧ هـ. ذكر من آثاره (كنز الطلاب في الأعمال بالإسطرلاب) و (التحفة الملكية في الأسئلة والأجوبة الفلكية).

ابن سمجون

هو أبو بكر حامد بن سَمجون، أو سَمنجون، طبيب أندلسي من أبناء القرن الرابع الهجري. كان له يد في تقدم العلوم الصيدلية والعقاقيرية في الأندلس، أيام الحكم الثاني والحاجب المنصور بن أبي عامر. وقد توفي حوالي السنة ٤٠٠ هـ.

ابن سقلاب

هو موفق الدين بن يعقوب بن سقلاب المقدسي، المشرقي المكي، طبيب مشهور من سكان شرقي القدس، ولد فيها حوالي السنة ٥٥٦ هـ. درس يعقوب فضلاً عن الطب، الحكمة على رجل يعرف بالفيلسوف الإنطاكي. توفي بدمشق سنة ٦٢٥ هـ.

ابن سعد

هو أبو بكر محمد بن سعد بن زكريا بن عبد الله بن سعد الأندلسي، طبيب عالم من أهل دانية بالأندلس، في القرن الخامس الهجري، وعاش إلى ما بعد السنة ٥١٦ هـ. ترجم له ابن الأبار في (التكملة)، وذكر من مصنفاته كتاب (التذكرة) وتعرف باسم (التذكرة السعدية).

ابن زُهـر

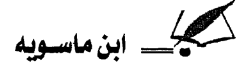
إن أسرة ابن زهر من أسـر الأندلـس النابغـة في الطب والأدب، والشعـر والسياسـة. استقر أبناؤها أولاً في جفن شاطبة من الجنوب الشرقي، ثـم تفـرّق حفدتـهم في عـدة حواضر. وتوالى نوابغهم في أعلى مراتـب الطب، والفقـه، والشعـر، والأدب، كمـا تولـوا أرفع مناصب الإدارة والوزارة. وقـد رأينـا أن نفـرد للأطبـاء منـهم ذكـرا يتنـاول أهـم المنجزات في حقل الطب الطبي .

ابن دينار

هو طبيب ذكره ابن أبي أصيبعة، قال: (كان في ميّافـارقين أيـام نصـر الدولـة بـن مـروان (٤٠١-٤٥٣هـ). وكـان فـاضلاً في صناعـة الطب، جيّد المداواة، خبـيرا بتـأليف الأدوية. ووجدت له مؤلفات مثل : بديع التأليف، بديع التصنيـف، حسن الاختيـار، ومرضىَ الأخبار ويُنسب لابن دينار شراب متـداول الاستعمال، مشهور بـين الأطبـاء وغيرهم، حتى ومن ابن أبي أصيبعة، يُعرف باسم (شراب الديناري).

ابن كشكاري

هو أبو يحيى بن كشكاريا ، طبيـب وعـالم مـن أبنـاء القـرن الرابـع الهجـري، درس على سنان بن ثابت وكان من أجلَ تلامذته ، ذكره ابن أبي أصيبعـة وذكـر شهرتـه في صناعـة الطب. كـان في خدمـة سيف الدولـة بـن حمـدان، ولمـا بنـى عضـد الدولـة البيمارستان المنسوب إليه في بغداد استخدمه فيه وزاد حاله.



ابن ماسويه

هو أبو زكريا يحيى بن ماسويه الخوزي، طبيب عالم،سرياني من ناحية أبيه، صقلبي من ناحية أمه. كانت وفاته في سامراء ، في جمادى الآخرة سنة ٢٤٣ هـ، تاركاً ما يقرب من أربعين مصنفاً بين كتاب ورسالة.

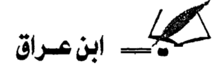
من كتب ابن ماسويه المعروفة: النوادر الطبية،كتاب الأزمنة، وكتاب الحميّات وقد ترجمت هذه الكتب وطبعت عدة مرات.

أما آثاره التي لم تطبع فأهمها: طبقات الأطباء،كتاب الكامل، الأدوية المسهلة، كتاب دفع مضار الأغذية، علاج الصداع، الصوت والبحة، الفصد والحجامة، كتاب القولنج، معرفة العين وطبقاتها، كتاب البرهان، كتاب الأشربة ، كتاب الجنين، كتاب المعدة، كتاب الجذام، كتاب السموم وعلاجها، كتاب الماليخوليا ، كتاب التشريح.

هذه اللائحة من مؤلفات ابن ماسويه الطبية تشير إلى دوره الكبير في العصر العباسي الأول. وإليه يعود الفضل في دفع عجلة العلوم خطوات كبيرة، وقد تتلمذ عليه عدد كبير من العلماء اشتهر اسمهم واعتبروا من كبار أطباء العرب.

ابن مسعود

هو جمشيد بن محمود بن مسعود الملقب بغياث الدين، ولد في النصف الثاني من القرن الثامن للهجرة في مدينة كاشان، ولذلك يعرف بالكاشاني وبالكاشي. انتقل إلى سمرقند بدعوة من (أولغ بك) وفيها ظهر نبوغه في علوم الحساب والفلك والطبيعة. وفي سمرقند ألف معظم كتبه. وقد توفي ابن مسعود في أوائل القرن التاسع للهجرة، تاركاً مجموعة من المؤلفات، أهمها: (كتاب زيج الخاقاني في تكميل الايلخاني)، (نزهة الحدائق) في علم الفلك، (الرسالة المحيطية) في تعيين نسبة محيط الدائرة إلى قطرها، (رسالة الجيب والوتر) في المثلثات، (مفتاح الحساب) الذي استخدم فيه الكسور العشرية وفائدة الصفر.



ابن عـراق

هو أبو نصر منصور بن علي بن عراق، رياضي وفلكي من أهل خوارزم، وكان من أساتذة أبي الريحان البيروني. لا نكاد نعرف من حياته سوى أنه رافق البيروني إلى غزنة سنة ٤٠٨ هـ وأرسل إليه بضع عشرة رسالة، وقد توفي في حدود السنة ٤٢٥ هـ. من آثاره (رسالة في إصلاح شكر من كتاب منلاوس في الكريات)، طبعها (كراوس) في برلين سنة ١٩٣٦ م. وذكر من مؤلفاته: (المجسطي الشاهي) و (الدوائر التي تحد الساعات الزمانية).

ابن صغير

هو علاء الدين علي بن نجم الدين عبد الواحد بن شرف الدين بن الصغير، طبيب مصري من أبناء القرن الثامن الهجري، ولِيَ رئاسة الأطباء بالديار المصرية. ثم توجه إلى حلب كي يكون في خدمة الملك الظاهر برقوق، وتوفي فيها سنة ٧٩٦ هـ ودفن بها.

ابن سيّده

هو أبو الحسن علي المعروف بابن سيده، اختلف المؤرخون في اسم أبيه، فقال ابن بشكوال في (كتاب الصلة) إنه إسماعيل، وقال الفتح بن خاقان في (كتاب مطمح الأنفس) إنه أحمد، ومثل ذلك قال الحمُيْدي، كما ذكر ياقوت في (معجم الأدباء). وقد غلبت كنيته بابن سيده على اسم أبيه ولم يذكر سبب تكنيته تلك.

ولد في مرسية شرق الأندلس، حوالي السنة ٣٩٨ هـ فنسب إليها، فقيل له المرسي. وكان أعمى، ووالده أعمى فهو أعمى بن أعمى، ولكنه كان نير القلب كأبيه الذي كان من النحاة من أهل المعرفة والذكاء.

اشتغل أول الأمر على أبيه، وروى عنه، ثم على العالم النحوي صاعد بن الحسن البغدادي، من الوافدين على الأندلس، ثم على أبي عمر أحمد بن محمد بن عبد الله

الطلمنكي، المنسوب إلى طلمنكة في غرب الأندلس (سلمنكا). ورحل إلى المشرق، وزار مكة والمدينة، وعاد إلى الأندلس بعلم كثير.

وكان ابن سيده، على تبحره في اللغة والنحو، كثير العناية بالمنطق على مذهب متى بن يونس، وأثر المنطق ظاهر في تأليف كتابيه (المخصص) و (المحكم)

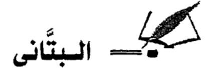
لابن سيده مصنفات كثيرة في اللغة، والنحو، والعروض، والشعر، والمنطق، لم يصل إلينا منها إلا بعضها. وأمّا الكتب التي وصلت إلينا فثلاثة: المخصص، المحكم والمحيط الأعظم، شرح مشكل شعر المتنبي.

يشتمل كتاب المخصص على أبحاث زراعية مبثوثة جديرة بالذكر والانتباه. وهي جزيلة الفائدة في الدلالة على شمول المعرفة عند ابن سيده، وعقليته العلمية في التحري والتتبع والاستقراء وقد تناولت هذه الأبحاث موضوعات الأرض، ونعومتها وما يتعلق بها من خصب وجدب، وخفوض وارتفاع واستواء، ومن صحة ووبال، وحرث وإنبات، وما يتعلق بها من جهة العشب والكلأ. وهناك أبواب في الشجر من حيث أوصافها وتوريقها وتنويرها... إلى غير ذلك مما يتعلق بأمور الأشجار والأوراق والثمار وعيوب فيها.

البغدادى

هو موفق الدين أبو محمد عبد اللطيف البغدادي، ولد في بغداد سنة ٥٥٧ هـ ودرس فيها الأدب والفقه، والقرآن، والحديث، والحساب، والفلك. ثم رحل إلى مصر حيث تعمق في الفلسفة والكيمياء، على يد يس السيميائي (الكيميائي)، كما تخصص في الطب على يد موسى بن ميمون الطبيب. انتقل إلى دمشق ليشتغل بدراسة العلوم الطبية مدة من الزمن، ثم عاد إلى مصر ليتسلم إحدى وظائف التدريس في الأزهر الشريف أيام العزيز ابن صلاح الدين. وكان التدريس بالأزهر شرفاً لا يناله إلا من يناله الحظ من العلماء. وفي أواخر حياته عاد البغدادي إلى دمشق وحلب حيث توفي سنة ٦٢٩ هـ .

من أهم ما وصلنا من مؤلفات البغدادي كتاب (الإفادة والاعتبار) وفيه تحدث عن أحوال مصر وما شاهده فيها. كما يتضمن الكتاب وصفاً للنباتات والحيوانات التي رآها في مصر، مع ذكر التفاصيل الدقيقة، والإشارة إلى الخصائص الطبية للأعشاب.



البتّاني

هو ابن عبد الله محمد بن سنان بن جابر الحراني المعروف باسم البتاني، ولد في حران، وتوفي في العراق، وهو ينتمي إلى أواخر القرن الثاني وأوائل القرن الثالث للهجرة. وهو من أعظم فلكيي العالم، إذ وضع في هذا الميدان نظريات مهمة، كما له نظريات في علمي الجبر وحساب المثلثات.

الإدريسي

هو أبو الحسن محمد بن إدريس الحموي، الحسني، الطالبي، المعروف بالشريف الإدريسي، من نسل الأدارسة الحمويين. وهو من أكابر علماء الجغرافيا والرحالة العرب، وله مشاركة في التاريخ، والأدب، والشعر، وعلم النبات. ولد في سبتة سنة ٤٩٣هـ، وتوفي فيها، على الأرجح، سنة ٥٦٠. نشأ وتثقف في قرطبة، ومن هنا نعته بالقرطبي، فأتقن فيها دراسة الهيئة، والفلسفة، والطب، والنجوم، والجغرافيا، والشعر.

طاف بلداناً كثيرة في الأندلس، والمغرب، والبرتغال، ومصر. وقد يكون عرف سواحل أوروبا الغربية من فرنسا وإنكلترا، كما عرف القسطنطينية وسواحل آسيا الصغرى. وانتهى إلى صقلية، فاستقر في بلاط صاحبها، روجه الثاني النورماني، المعروف عند العرب باسم رجار، في بالرم، ومن هنا لُقِب بالصقلي. فاستعان به رجار، وكان من العلماء المعدودين في صنع دائرة الأرض من الفضة ووضع تفسير لها. ويبدو أن الإدريسي ترك صقلية في أواخر أيامه، وعاد إلى بلدته سبتة حيث توفي.

ألف الإدريسي كتابه المشهور (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) والمسمى أيضاً (كتاب رجار) أو (الكتاب الرجاري) وذلك لأن الملك رجار ملك صقلية هو الذي طلب منه تأليفه كما طلب منه صنع كرة من الفضة منقوش عليها صورة الأقاليم السبعة، ويقال أن الدائرة الفضية تحطمت في ثورة كانت في صقلية، بعد الفراغ منها بمدة قصيرة، وأما الكتاب فقد غدا من أشهر الآثار الجغرافية العربية، أفاد منه الأوروبيون معلومات جمة عن بلاد المشرق، كما أفاد منه الشرقيون، فأخذ عنه الفريقان ونقلوا خرائطه، وترجموا بعض أقسامه إلى مختلف لغاتهم.

في السنة التي وضع فيها الإدريسي كتابه المعروف، توفي الملك رجار فخلفه غليام أو غليوم الأول، وظل الإدريسي على مركزه في البلاط، فألف للملك كتاباً آخر في الجغرافيا سماه (روض الأنس ونزهة النفس) أو (كتاب الممالك والمسالك)، لم يعرف منه إلا مختصر مخطوط موجود في مكتبة حكيم أوغلو علي باشا باسطنبول. وذكر للإدريسي كذلك كتاب في المفردات سماه (الجامع لصفات أشتات النبات)، كما ذكر له كتاب آخر بعنوان (انس المهج وروض الفرج).

ابن وحشية

هو أبو بكر أحمد بن علي، المعروف بابن وحشية، حسب ما جاء في الفهرست، من أبناء القرن الثالث للهجرة. وضع مجموعة كتب في السحر والطلمسات منها (كتاب طرد الشياطين) و (كتاب السحر الكبير) و (كتاب السحر الصغير). وله في الكيمياء مؤلفات، منها (كتاب الأصول الكبير)، (كتاب الأصول الصغير)، (كتاب شوق المستهام في معرفة رموز الأقلام).

ولابن وحشية كتاب (الفلاحة النبطية)، وهو من أشهر المؤلفات الزراعة القديمة. فيه حاول أن يثبت أن أسلافه النبطيين كانوا على جانب عظيم من العلم، ويقال أن الكتاب منقول عن الكتب البابلية القديمة. ويرجع عهد الكتاب إلى السنة ٢٩١ هـ، وقد ذكره الفيلسوف اليهودي ابن ميمون في كتابه (موره نبوشيم)، في الفصل الخاص بعقائد الوثنيين، شارحاً العلاقة بين عبادة النجوم والزراعة، ولا ينحصر موضوع

(الفلاحة النبطية) بالقواعد الزراعية، بل يتعداها إلى اعتبارات تتعلق باعتقادات وهمية خرافية، وتقاليد عريقة منذ القدم بين الأنباط وجيرانهم.

ابن مهنّد

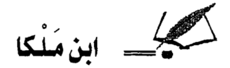
هو أبو المطرف عبد الرحمن بن محمد بن عبد الكبير بن مهتد اللخمي، طبيب، صيدلي، عالم بالفلاحة، ومن أهل طليطلة بالأندلس، ولد سنة ٣٨٩ هـ وتعلم بقرطبة. ذكر ابن الأبار أنه تولى غرس جنة المأمون بن ذي النون بطليطلة، وكانت من الجنائن المشهورة، ترك عدة تآليف، منها (الأدوية المفردة)، وكانت وفاته سنة ٤٦٧ هـ .

ابن مندويه (على بن مندويه)

كان يطبب في أصفهان ، وبلغت شهرته بغداد، فطلبه عضد الدولة بن بويه إلى بيمارستانه المعروف بالبيمارستان العضدي في بغداد. وقد توفي في حدود سنة ٣٧٠ هـ

أبو على أحمد بن عبد الرحمن بن مندويه

ترك آثارا في الطب أورد بعضها ابن أبي أصيبعة، منها: (المدخل في الطب)، (الجامع المختصر في علم الطب)، (المغيث في الطب) الذي يعرف أيضا باسم (القانون الصغير)، (الأطعمة والأشربة). وكانت وفاته سنة ٤١٠ هـ .



ابن مَلْكا

هو أبو البركات أوحد الزمان هبة الله بن علي بن ملكا، أو ملكان، نسبة إلى بلد في العراق، فيها كان مولده، طبيب عالم مشهور من يهود العراق في أوائل القرن السادس الهجري. أسلم في أواخر حياته. وكانت وفاته في حدود السنة ٥٤٧ هـ .

من آثار ابن ملكا (كتاب العبر) الذي طبع، وقد تناول ثلاثة أقسام: هي المنطق، والطبيعيات، والحكمة الإلهية. ومنها (مقالة في سبب ظهور الكواكب ليلاً واختفائها نهارا)، كما له (اختصار التشريح)، (كتاب الأقراباذين)، (رسالة في العقل وماهيته) .

الطوسي

هو العلامة أبو جعفر محمد الطوسي، ولد في طوس في مطلع القرن السابع للهجرة ، وتوفي ببغداد في أواخر القرن نفسه ، وكان أحد حكماء الإسلام الذين طارت لهم شهرة كبيرة .

كرّمه الخلفاء وقرّبوه ، كما جالس الأمراء والوزراء ، مما أثار حسد الناس، فوشوا به كذباً وحكم عليه بالسجن. وقد وضع في إحدى القلاع حيث أنجز أكثر مؤلفاته في الرياضيات ، فكان سجنه سبباً في ازدياد شهرته .

وعندما استولى هولاكو، ملك المغول، على بغداد، أطلق سراح الطوسي وقرّبه وأكرمه ، وجعله في عداد علمائه ، ثم عيّن أميناً على أوقاف المماليك التي استولى عليها هولاكو. وقد استغل الطوسي الأموال التي دفعت له في إنشاء مكتبة كبيرة زادت مجلداتها على مئتي ألف كتاب. كما بنى الطوسي مرصدا فلكياً وجعل فيه عددا من العلماء المشهورين، أمثال المؤيد العرضي الذي أقبل من دمشق، والفخر المراغي الموصلي، والنجم دبيران القزويني ، ومحيي الدين المغربي الحلبي.

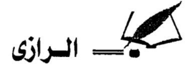
وقد ترك الطوسي عدة مؤلفات ، أهمها كتاب (شكل القطاع)، وهو أول مؤلف فرق بين حساب المثلثات trigonometry وعلم الفلك . وألف الطوسي عددا من الكتب في الجغرافيا ، والحكمة، والموسيقى، والتقاويم الفلكية ، والمنطق ، والأخلاق ،

والرياضيات . وكلها تدل على انصرافه إلى العلم دون سواه. وترجم الطوسي بعض كتب اليونان ، وعلق على موضوعها شارحاً ومنتقداً. وفي المرصد الذي بناه ألف جداوله الرياضية الفلكية (الأزياج) التي أمدت أوروبا بالوفير من ألوان العلم والمعرفة.

تمكن الطوسي من تعيين انحراف الاعتداليين ، كما استنبط براهين مبتكرة لمسائل فلكية عميقة. ووضع للكون نظاماً أكثر تبسيطاً من نظام بطليموس. وقد كانت بحوثه إحدى الخطوات التي ساعدت (كوبرنيك) فيما بعد على اتخاذ الشمس مركزا للمجموعة الشمسية، بدلاً من اتخاذ الأرض مركزا للكون، كما كان يظن قبل عصر النهضة.

وللطوسي بحوثه الفريدة في القبة السماوية ، ونظام الكواكب ، وحساب المثلثات الكروية spherical trigonometry ، والقطاع الكروي ، وكلها موضوعات تدخل في صميم علم الفلك الحديث . كما أدخل طرقاً مبتكرة في معالجة نظريات الجبر والهندسة. كما توصل إلى صياغة براهين جديدة لقضايا رياضية متعددة .

قال عنه (سارطون): (إن الطوسي من أعظم علماء الإسلام، ومن أكبر رياضييهم). كما اعتمد (ريجومونتانوس) على مؤلفات الطوسي في وضع كتابه (المثلثات).



الرازي

ينتمي أبو بكر الرازي إلى القرن الثالث الهجري ، ولد في مدينة الراي جنوبي طهران بفارس. وعاش الرازي في أيام الخليفة العباسي عضد الدولة ، وكان مجلسه من العلماء والحكماء. وقد استشاره الخليفة عندما أراد بناء المستشفى العضدي في بغداد، وذلك لاختيار الموقع الملائم له.

واشتهر الرازي بعلوم الطب والكيمياء ، وكان يجمع بينهما لدى وضع الدواء المناسب لكل داء. ويعتبره المؤرخون من أعظم أطباء القرون الوسطى، فقد جاء في

كتاب الفهرست: كان الرازي أوحد دهره، وفريد عصره، وقد جمع المعرفة بعلوم القدماء، خاصة الطب.

وقد ترك الرازي عددا كبيرا من المؤلفات، ضاع قسم كبير منها. فمن مؤلفاته المعروفة (الطب الروحاني)، ثم كتاب (سر الأسرار)، أما كتاب (الحاوي) فهو من أعظم كتب الطب التي ألفها، ومن المؤلفات الأخرى (الأسرار في الكيمياء) الذي كان مرجعاً في مدارس أوروبا مدة طويلة، وكتاب في (الحصبة والجدري) الذي عرض فيه أعراض المرضين والتفرقة بينهما، كما له (كتاب من لا يحضره طبيب) المعروف باسم (طب الفقراء) وفيه شرح الطرق المعالجة في غياب الطبيب حيث يعدد الأدوية المنتشرة التي يمكن الحصول عليها بسهولة.

والرازي امتاز بوفرة الإنتاج، حتى أربت مؤلفاته على المائتين وعشرين مخطوطة، ضاع معظمها بفعل الانقلابات السياسية، ولم يصلنا منها سوى النذير اليسير المتوفر حالياً في المكتبات الغربية.

وقد سلك في أبحاثه مسلكاً علمياً سليماً، فأجرى التجارب واستخدم الرصد والتتبع، مما أعطى تجاربه الكيميائية قيمة خاصة، حتى إن بعض علماء الغرب اليوم يعتبرون الرازي مؤسس الكيمياء الحديثة. وقد طبق معلوماته الكيميائية في حقل الطب، واستخدم الأجهزة وصنعها.

ويظهر فضل الرازي في الكيمياء، بصورة جلية، عند قسم المواد المعروفة في عصره إلى أربعة أقسام هي: المواد المعدنية، المواد النباتية، المواد الحيوانية، المواد المشتقة. كما قسم المعدنيات إلى أنواع، بحسب طبائعها وصفاتها، وحضر بعض الحوامض. وما زالت الطرق التي اتبعها في التحضير مستخدمة حتى اليوم. وهو أول من ذكر حامض الكبريتيك الذي أطلق على اسم (زيت الزاج) أو (الزاج الأخضر).

الديــنورى

هو أحمد بن داود الدينوري الحنفي، عاش في القرن الثالث الهجري، ولد بـالعراق، وتنقل بين البلدان، وتوفي في حدود عام ٢٨١ هـ. لم يصـل مـن أعمـال الدينـوري سـوى (كتاب النبات)، وقد عثر على الجزء الخامس منه في مكتبة اسـطنبول، فنشـر في ٣٣٢ صفحة، وهذا الجزء فيه أسماء النباتات مرتبة بحسب حروف المعجـم. وهنـاك نسخة من تلك المخطوطة في إحدى مكتبات المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية.

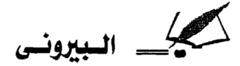
الخــوارزمى

لم يصلنا سوى القليل عن أخبار الخوارزمي، وما نعرفه عن آثاره أكثر وأهم ممـا نعرفـه عـن حياتـه الخاصـة. هـو محمـد بـن موسـى الخوارزمـي، أصلـه مـن خـوارزم. ونجهل تاريخ مولده، غير أنه عاصر المأمون، أقام في بغداد حيث ذاع اسمـه وانتشـر صيته بعدما برز في الفلك والرياضيات. اتصل بالخليفة المأمون الذي أكرمه، وانتمـى إلى (بيت الحكمة) وأصبح من العلماء الموثوق بهم. وقد توفي بعد عام ٢٣٢ هـ .

ترك الخوارزمـي عـددا مـن المؤلفـات أهمها: الزيـج الأول، الزيـج الثـاني المعـروف بالسند هند، كتاب الرخامـة، كتـاب العمـل بالإسطرلاب، كتـاب الجبر والمقابلـة الـذي ألفـه لما يلــزم النــاس مــن الحاجــة إليــه في مواريثـهم ووصايـاهم، وفي مقاسمتـهم وأحكامهم وتجارتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم مـن مساحة الأرضين وكـرى الأنـهار والهندسـة، وغـير ذلـك مـن وجوهـه وفنونـه. ويعـالج كتـــاب الجـبر والمقابلـة المعاملات التي تجري بـين النـاس كـالبيع والشـراء، وصرافـة الدراهـم، والتأجـير، كمـا يبحث في أعمال مسح الأرض فيعين وحدة القياس، ويقوم بأعمال تطبيقيـة تتنـاول مساحة بعض السطوح، ومساحة الدائرة، ومساحة قطعـة الدائـرة، وقـد عـين لذلـك قيمـة النسـبة التقريبيـــة ط فكـانت $3\frac{1}{7}$ أو $\frac{22}{7}$، وتوصـل أيضـاً إلى حسـاب بعـض الأجسام، كالهرم الثلاثي، والهرم الرباعي والمخروط.

ومما يمتاز به الخوارزمي أنه أول من فصل بين علمي الحساب والجبر، كما أنه أول من عالج الجبر بأسلوب منطقي علمي.

لا يعتبر الخوارزمي أحد أبرز العلماء العرب فحسب، وإنما أحد مشاهير العلم في العالم، إذ تعددت جوانب نبوغه. ففضلاً عن أنه واضع أسس الجبر الحديث، ترك آثارا مهمة في علم الفلك وغدا (زيجه) مرجعاً لأرباب هذا العلم. كما اطلع الناس على الأرقام الهندسية، وصبغ علم الحساب بطابع علمي لم يتوافر للهنود الذين أخذ عنهم هذه الأرقام. وأن نهضة أوروبا في العلوم الرياضية انطلقت ممّا أخذه عنه رياضيوها، ولولاه لتأخرت هذه النهضة وتأخرت المدنية زمناً ليس باليسير.



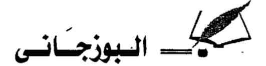
البيروني

هو محمد بن أحمد المكنى بأبي الريحان البيروني، ولد في خوارزم عام ٣٦٢ هـ. ويروى أنه ارتحل عن خوارزم إلى كوركنج، على أثر حادث مهم لم تعرف ماهيته، ثم انتقل إلى جرجان. والتحق هناك بشمس المعالي قابوس، من سلالة بني زياد. ومن جرجان عاد إلى كوركنج حيث تقرب من بني مأمون، ملوك خوارزم، ونال لديهم حظوة كبيرة. ولكن وقوع خوارزم بيد الغازي سبكتكين اضطر البيروني إلى الارتحال باتجاه بلاد الهند، حيث مكث أربعين سنة، على ما يروى. وقد جاب البيروني بلاد الهند، باحثاً منقباً، مما أتاح له أن يترك مؤلفات قيمة لها شأنها في حقول العلم. وقد عاد من الهند إلى غزنة ومنها إلى خوارزم حيث توفي في حدود عام ٤٤٠ هـ.

ترك البيروني ما يقارب المائة مؤلف شملت حقول التاريخ والرياضيات والفلك وسوى ذلك. وأهم آثاره: كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية، كتاب تاريخ الهند، كتاب مقاليد علم الهيئة وما يحدث في بسيطة الكرة، كتاب القانون المسعودي في الهيئة والنجوم، كتاب استخراج الأوتار في الدائرة، كتاب استيعاب الوجوه الممكنة في صفة الإسطرلاب، كتاب العمل بالإسطرلاب، كتاب التطبيق إلى حركة الشمس، كتاب كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب، كتاب في تحقيق منازل القمر، كتاب جلاء الأذهان في زيج البتاني، كتاب الصيدلية في الطب، كتاب رؤية الأهلة، كتاب جدول التقويم، كتاب مفتاح علم الهيئة، كتاب تهذيب فصول الفرغاني، مقالة في تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمورة من الأرض، كتاب إيضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة،

كتاب تصور أمر الفجر والشفق في جهة الشرق والغرب من الأفق، كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم، كتاب المسائل الهندسية.

ساهم البيروني في تقسيم الزاوية ثلاثة أقسام متساوية، وكان متعمقاً في معرفة قانون تناسب الجيوب. وقد اشتغل بالجداول الرياضية للجيب والظل بالاستناد إلى الجداول التي كان قد وضعها أبو الوفاء البوزجاني. واكتشف طريقة لتعيين الوزن النوعي. فضلاً عن ذلك قام البيروني بدراسات نظرية وتطبيقية على ضغط السوائل، وعلى توازن هذه السوائل. كما شرح كيفية صعود مياه الفوارات والينابيع من تحت إلى فوق، وكيفية ارتفاع السوائل في الأوعية المتصلة إلى مستوى واحد، على الرغم من اختلاف أشكال هذه الأوعية وأحجامها. وقد نبّه إلى أن الأرض تدور حول محورها، ووضع نظرية لاستخراج محيط الأرض.



البوزجاني

هو أبو الوفاء محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجاني، من أعظم رياضيي العرب، ومن الذين لهم فضل كبير في تقدم العلوم الرياضية. ولد في بوزجان، وهي بلدة صغيرة بين هراة ونيسابور، في مستهل رمضان سنة ٣٢٨ هـ. قرأ على عمه المعروف بأبي عمرو المغازلي، وعلى خاله المعروف بأبي عبد الله محمد بن عنبسة، ما كان من العدديّات والحسابيات. ولما بلغ العشرين من العمر انتقل إلى بغداد حيث فاضت قريحته ولمع اسمه وظهر للناس إنتاجه في كتبه ورسائله وشروحه لمؤلفات إقليدس وديوفنطس والخوارزمي.

وفي بغداد قدم أبو الوفاء سنة ٣٧٠ هـ أبا حيان التوحيدي إلى الوزير ابن سعدان. فباشر في داره مجالسه الشهيرة التي دوّن أحداثها في كتاب (الإمتاع والمؤانسة) وقدمه إلى أبي الوفاء.

وفي بغداد قضى البوزجاني حياته في التأليف والرصد والتدريس. وقد انتخب ليكون أحد أعضاء المرصد الذي أنشأه شرف الدولة، في سراية، سنة ٣٧٧ هـ. وكانت وفاته في ٣ رجب ٣٨٨ هـ على الأرجح.

يعتبر أبو الوفاء أحد الأئمة المعدودين في الفلك والرياضيات، وله فيها مؤلفات قيمة، وكان من أشهر الذين برعوا في الهندسة، أما في الجبر فقد زاد على بحوث الخوارزمي زيادات تعتبر أساساً لعلاقة الجبر بالهندسة، وهو أول من وضع النسبة المثلثية (ظا) وهو أول من استعملها في حلول المسائل الرياضية، وأدخل البوزجاني القاطع والقاطع تمام، ووضع الجداول الرياضية للمماس، وأوجد طريقة جديدة لحساب جدول الجيب، وكانت جداوله دقيقة ، حتى أن جيب زاوية ٣٠ درجة كان صحيحاً إلى ثمانية أرقام عشرية، ووضع البوزجاني بعض المعادلات التي تتعلق بجيب زاويتين، وكشف بعض العلاقات بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرها.

وظهرت عبقرية البوزجاني في نواح أخرى كان لها الأثر الكبير في فن الرسم. فوضع كتاباً عنوانه (كتاب في عمل المسطرة والبركار والكونيا) ويقصد بالكونيا المثلث قائم الزاوية. وفي هذا الكتاب طرق خاصة مبتكرة لكيفية الرسم واستعمال الآلات لذلك.

ولأبي الوفاء، غير ما ذكر، مؤلفات قيمة، ورسائل نفيسة، منها: كتاب ما يحتاج إليه العمال والكتاب من صناعة الحساب وقد اشتهر باسم كتاب منازل الحساب، كتاب فيما يحتاج إليه الصناع من أعمال الهندسة، كتاب إقامة البراهين على الدائر من الفلك من قوس النهار، كتاب تفسير كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة، كتاب المدخل إلى الأرتماطيقي، كتاب معرفة الدائر من الفلك، كتاب الكامل، كتاب استخراج الأوتار، كتاب المجسطي.

وخلاصة القول أن البوزجاني أبرع علماء العرب الذين كان لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير في تقدم العلوم، ولا سيما الفلك، والمثلثات، وأصول الرسم. كما كان من الذين مهدوا السبيل لإيجاد الهندسة التحليلية، بوضعه حلولاً هندسية لبعض المعادلات، والأعمال الجبرية العالية.

سعيد بن البطريق

هو طبيب ومؤرخ من أهل الفسطاط، ولد في مطلع القرن الثالث للهجرة، ومهر بعلم الطب حتى شهر به. قال ابن أبي أصيبعة: (كان متقدماً في زمانه وكانت له دراية بعلوم الطب). ترك عددا من المصنفات أشهرها تاريخه العام المسمى (نظم الجواهر) المعروف بتاريخ ابن البطريق الذي أخذ عنه ابن خلدون، كما له كتاب كناش في الطب.

ثابت بن قرّه

هو ثابت بن قرّه وكنيته أبو الحسن، ولد في حرّان سنة ٢٢١ هـ، وامتهن الصيرفة، كما اعتنق مذهب الصائبة. نزح من حرّان إلى كفرتوما حيث التقى بالخوارزمي الذي أعجب بعلم ثابت الواسع وذكائه النادر. وقد قدمه الخوارزمي إلى الخليفة المعتضد، وكان المعتضد يميل إلى أهل المواهب ويخص أصحابها بعطفه وعطاياه، ويعتبرهم من المقربين إليه. ويروى أنه أقطع ثابت بن قره، كما أقطع سواه من ذوي النبوغ، ضياعاً كثيرة. وقد توفي في بغداد سنة ٢٨٨ هـ.

أحب ثابت العلم، لا طمعاً في كسب يجنيه ولا سعياً وراء شهرة تعليه، إنما أحبه لأنه رأى في المعرفة مصدر سعادة كانت تتوق نفسه إليها. ولما كانت المعرفة غير محصورة في حقل من حقول النشاط الإنساني، ولما كانت حقول النشاط الإنساني منفتحة بعضها على بعض، فإن فضول ثابت بن قره حمله على ارتيادها كلها، ومضيفاً إلى تراث القدامى ثمار عبقريته الخلاقة.

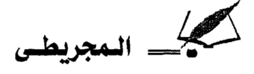
مهد ثابت بن قره لحساب التكامل ولحساب التفاضل. وفي مضمار علم الفلك يؤثر أنه لم يخطئ في حساب السنة النجمية إلا بنصف ثانية، كما يؤثر له اكتشافه حركتين لنقطتي الاعتدال إحداهما مستقيمة والأخرى متقهقرة.

ولثابت أعمال جلية وابتكارات مهمة في الهندسة التحليلية التي تطبق الجبر على الهندسة، ويعزى إليه العثور على قاعدة تستخدم في إيجاد الأعداد المتحابة، كما يعزى

إليه تقسيم الزاوية ثلاثة أقسام متساوية بطريقة تختلف عن الطرق المعروفة عند رياضيي اليونان.

وقد ظهرت عبقرية ثابت بن قره، فضلاً عن العلوم الرياضية والفلكية، في مجال العلوم الطبية أيضاً.

ترك ثابت بن قرّه عدة مؤلفات شملت علوم العصر، وذكرها كتاب عيون الأنباء، أشهرها: كتاب في المخروط المكافئ، كتاب في الشكل الملقب بالقطاع، كتاب في قطع الاسطوانة، كتاب في العمل بالكرة، كتاب في قطوع الاسطوانة وبسيطها ، كتاب في مساحة الأشكال وسائر البسط والأشكال المجسمة، كتاب في المسائل الهندسية، كتاب في المربع، كتاب في أن الخطين المستقيمين إذا خرجا على أقلّ من زاويتين قائمتين التقيا، كتاب في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية، كتاب في الهيئة كتاب في تركيب الأفلاك، كتاب المختصر في علم الهندسة، كتاب في تسهيل المجسطي ، كتاب في الموسيقى، كتاب في المثلث القائم الزاوية، كتاب في حركة الفلك، كتاب في ما يظهر من القمر من آثار الكسوف وعلاماته، كتاب المدخل إلى إقليدس ، كتاب المدخل إلى المنطق، كتاب في الأنواء، مقالة في حساب خسوف الشمس والقمر، كتاب في مختصر علم النجوم، كتاب للمولودين في سبعة أشهر، كتاب في أوجاع الكلى والمثاني، كتاب المدخل إلى علم العدد الذي ألفه نيقوماخوس الجاراسيني ونقله ثابت إلى العربية.



المجريطي

هو أبو القاسم مسلمة بن أحمد بن قاسم بن عبد الله المجريطي، اشتهر بالطب والفلك والرياضيات والفلسفة والكيمياء والنبات.

ولد أبو القاسم سلمة بن أحمد بمدينة مجريط (مدريد) في الأندلس، في سنة ٣٤٠ هـ، وتوفي في سنة ٣٩٧ هـ عن سبعة وخمسين عاماً. اهتم بدراسة العلوم الرياضية، فتعمق بها حتى صار إمام الرياضيين في الأندلس. كما أنه اشتغل بالعلوم الفلكية وكانت له فيها مواقف وآراء، فضلاً عن الكيمياء وسائر العلوم المعروفة.

ترك المجريطي مؤلفات علمية متنوعة أهمها: رتبة الحكم (في الكيمياء)، غاية الحكيم (في الكيمياء) وقد نقل إلى اللاتينية.

عني المجريطي بزيج الخوارزمي وزاد عليه، وله رسالة في آلة الرصد، والأسطرلاب. وقد ترك أبحاثاً قيمة في مختلف فروع الرياضيات كالحساب والهندسة، فضلاً عن مؤلفاته في الكيمياء. واهتم المجريطي كذلك بتتبع تاريخ الحضارات القديمة. ومن الدراسات المهمة التي ركز عليها المجريطي علم البيئة.

وفي الخاتمة نقول إن المجريطي صاحب مدرسة مهمة في حقل العلوم، تأثر بآرائها العديد من العلماء اللاحقين، أمثال الزهراوي الطبيب الأندلسي المشهور، والغرناطي، والكرماني، وابن خلدون الذي نقل عن المجريطي بعض الآراء التي أدرجها في مقدمته.

القزويني

هو أبو عبد الله بن زكريا بن محمد القزويني، ينتهي نسبه إلى أنس بن مالك عالم المدينة. ولد بقزوين في حدود سنة ٦٠٥ للهجرة، وتوفي سنة ٦٨٢ هـ، اشتغل بالقضاء مدة، ولكن عمله لم يلهه عن التأليف في الحقول العلمية. فقد شغف بالفلك، والطبيعة، وعلوم الحياة، ولكن أعظم أعماله شأناً هي نظرياته في علم الرصد الجوي.

أشهر مؤلفات القزويني كتابه المعروف (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) : فيه يصف القزويني السماء وما تحوي من كواكب وأجرام وبروج، مع التوقف عند حركتها الظاهرية، وما ينجم عن ذلك كله من اختلاف فصول السنة. كما تكلم عن الأرض وجبالها وأوديتها وأنهارها، وتحدث عن كرة الهواء، وعن الرياح ودورتها، وكرة الماء وبحارها وأحيائها، ثم تحدث عن اليابسة وما فيها من جماد ونبات وحيوان. وقد رتب ذلك ترتيباً أبجدياً دقيقاً.

وللقزويني كتاب (آثار البلاد وأخبار العباد). ضمنه ثلاث مقدمات عن الحاجة إلى إنشاء المدن والقرى، وخواص البلاد، وتأثير البيئة على السكان والنبات والحيوان،

كما عرض لأقاليم الأرض المعروفة آنذاك، وخصائص كل منها. كما يضم هذا الكتاب أخبار الأمم وتراجم العلماء والأدباء والسلاطين، وأوصاف الزوابع، والتنين الطائر أو نافورة الماء وغير ذلك.

دعا القزويني إلى التأمل في آيات الله في خلقه، وبديع صنعه، تماشياً مع ما أمر به القرآن الكريم من النظر والتأمل في السماء والأرض. وإنما المراد في النظر الدراسة والتفكير في المعقولات والنظر في المحسوسات، والبحث في حكمتها.

جدول لأسماء بعض المخترعين والمكتشفين

التاريخ	الاختراع أو الاكتشاف	المخترع أو المكتشف	الجنسية
1250	Magnifying glass العدسة المكبرة	Roger Bacon	بريطاني
1450	Printing press الطباعة	Johann Gutenberg	ألماني
1504	Pocket watch ساعة الجيب	Peter Henlein	ألماني
1590	Compound microscope الميكروسكوب المركب	Zacharias Janssen	هولندي
1593	Water thermometer الترمومتر المائي	Galileo	إيطالي
1608	Telescope التلسكوب	Hans Lippershey	هولندي
1625	Blood transfusion نقل الدم	Jean-Baptiste Denys	فرنسي
1629	Steam turbine التوربين البخاري	Giovanni Branca	إيطالي
1642	Adding machine آلة الإضافة	Blaise Pascal	فرنسي
1643	Barometer البارومتر	Evangelista Torricelli	إيطالي
1650	Air pump مضخة الهواء	Otto von Guericke	ألماني
1656	Pendulum clock بندول الساعة	Christiaan Huygens	هولندي
1661	Methanol ميثانول	Robert Boyle	أيرلندي
1668	Reflecting telescope التلسكوب العاكس	Isaac Newton	بريطاني
1671	Calculating machine الآلة الحاسبة	Gottfried Wilhelm Leibniz	ألماني

بريطاني	Thomas Savery	Steam pump مضخة البخار	1698
بريطاني	Jethro Tull	Seed drill سطارة البذور	1701
إيطالي	Bartolomeo Cristofori	Piano البيانو	1710
بريطاني	Thomas Newcomen	Steam engine المحرك البخاري	1712
ألماني	Daniel Gabriel Fahrenheit	Mercury thermometer الترمومتر الزئبقي	1714
بريطاني	Edmund Halley	Diving bell جهاز الغطس	1717
سكوتلاندي	William Ged	Stereotyping الطباعة المجسمة	1725
ألماني	E.G. von Kleist	Leyden jar (condenser) وعاء ليدن (المكثف)	1745
أمريكي	Benjamin Franklin	Lightning rod مانعة الصواعق	1752
بريطاني	John Dollond	Achromatic lens العدسات غيرالملونة	1758
بريطاني	John Harrison	Marine chronometer كرونومتر البحر	1759
بريطاني	James Hargreaves	Spinning jenny المغزل	1764
بريطاني	R. Arkwright	Spinning frame إيطار المغزل	1769
بريطاني	James Watt	Steam engine (with separate condenser) محرك بخاري	1769
فرنسي	Nicholas Joseph Cugnot	Automobile السيارة	1770
أمريكي	David Bushnell	Submarine الغوّاصة	1775
بريطاني	Samuel Harrison	Steel pen قلم فولاذي	1780
أمريكي	Benjamin Franklin	Bifocal lens عدسة ثنائية البؤرة	1780
فرنسي	Joseph Michel Montgolfier and Jacques Montgolfier	Balloon المنطاد	1783
بريطاني	Andrew Meikle	Threshing machine الدّراسة	1784

بريطاني	Edmund Cartwright	Power loom المنوال الآلي	1785
أمريكي	John Fitch	Steamboat قارب بخاري	1786
بريطاني	John Barber	Gas turbine التوربين الغازي	1791
سكوتلاندي	William Murdock	Illuminating gas الغاز المضيئ	1792
أمريكي	Eli Whitney	Cotton gin آلة حلج القطن	1793
بريطاني	Joseph Bramah	Hydraulic press العصارة الهيدروليكية	1795
ألماني	Aloys Senefelder	Lithography الطباعة الحجرية	1796
بريطاني	Edward Jenner	Smallpox vaccination تطعيم الجدري	1796
فرنسي	Joseph Marie Jacquard	Jacquard loom نول جاكوارد	1800
إيطالي	Count Alessandro Volta	Electric battery البطارية الكهربائية	1800
فرنسي	Joseph Marie Jacquard	Pattern loom نول النسيج	1801
أمريكي	John Stevens	Screw propeller آلة دفع البراغي	1804
بريطاني	William Congreve	Solid-fuel rocket وقود الصواريخ الجاف	1804
بريطاني	Richard Trevithick	Steam locomotive القاطرة البخارية	1804
إيطالي	Luigi Gasparo Brugnatelli	Electroplating الطلاء الكهربي	1805
فرنسي	François Appert	Food preservation (by sterilization and exclusion of air) حفظ الغذاء بالتعقيم	1810
ألماني	Frederick Koenig	Printing press آلة الطباعة	1810
بريطاني	George Stephenson	Railroad locomotive قاطرة السكة الحديد	1814

بريطاني	Sir Humphry Davy	Safety lamp المصباح الآمن	1815
ألماني	Karl D. Sauerbronn	Bicycle (no pedals) الدراجة	1816
فرنسي	**René-Théophile-Hyacinthe Laënnec**	Stethoscope السماعة الطبية	1819
بريطاني	J.F. Daniell	Hygrometer مقياس درجة الرطوبة	1820
ألماني	Johann Salomo Cristoph Schweigger	Galvanometer الجلفانومتر	1820
بريطاني	Michael Faraday	Electric motor المحرك الكهربائي	1821
سويدي	J ns Jakob Berzelius	Silicon السّيليكون	1823
بريطاني	William Sturgeon	Electromagnet المغناطيس الكهربائي	1823
بريطاني	Joseph Aspdin	Portland cement إسمنت بورتلاند	1824
بريطاني	John Walker	Friction match المثقاب الاحتكاكي	1827
أمريكي	W.A. Burt	Typewriter الآلة الكاتبة	1829
فرنسي	Louis Braille	Braille printing الطباعة بطريقة برايل	1829
فرنسي	**Barthélemy Thimonnier**	Sewing machine ماكينة الخياطة	1830
فرنسي	Charles Sauria	Phosphorus match كبريت الفسفور	1831
أمريكي	Cyrus Hall McCormick	Reaper الحصادة	1831
بريطاني	Michael Faraday	Dynamo المولّد	1831
أمريكي	Thomas Davenport	Electric streetcar الترام الكهربائي	1834
أمريكي	Samuel Colt	Pistol (revolver) المسدس	1835
أمريكي بريطاني	Samuel Finley Breese Morse Sir Charles Wheatstone	Telegraph التلغراف	1837

أمريكي	Samuel Finley Breese Morse	Morse code إشارات مورس	1838
فرنسي بريطاني	Louis Jacques and Niepce William Henry Fox Talbot	Photography التصوير الفوتوغرافي	1839
أمريكي	Charles Goodyear	Vulcanized rubber المطاط المُكبرَت	1839
سكوتلاندي	James Nasmyth	Steam hammer مطرقة البخار	1839
بريطاني	Kirkpatrick MacMillan	Bicycle (with pedals) دراجة بدواسات	1839
أمريكي	Robert William Thompson	Pneumatic tire الإطار الهوائي	1845
أمريكي	Richard March Hoe	Rotary printing press آلة الطباعة الدوّارة	1846
إيطالي	Ascanio Sobrero	Nitroglycerin النتروجليسرين	1846
ألماني	Christian Friedrich Sch nbein	Guncotton النيتروسيلولوز	1846
أمريكي	Crawford Williamson Long	Ether الإثير	1846
فرنسي	F.J. Monier	Reinforced concrete الأسمنت المسلح	1849
أمريكي	Walter Hunt	Safety pin دبّوس الامان	1849
أمريكي	James Bicheno Francis	Water turbine التوربين المائي	1849
بريطاني	John Mercer	Mercerized cotton معالجة القطن بالقلويات	1850
أمريكي	Edward Maynard	Breech-loading rifle ترباس الحشو في البندقية	1851
ألماني	Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz	Opthalmoscope منظار العين	1851

فرنسي	Henri Giffard	Nonrigid airship المنطاد ذو المحرك	1852
أمريكي	Elisha Graves Otis	Elevator (with brake) مصعد بفرملة	1852
فرنسي	Jean Bernard Léon Foucault	Gyroscope صندوق التروس	1852
سكوتلاندي	Alexander Wood	Hypodermic syringe حقنة تحت الجلد	1855
سويدي	J.E. Lundstrom	Safety matches كبريت الآمان	1855
ألماني	Robert Wilhelm Bunsen	Gas burner موقد الغاز	1855
بريطاني	Sir Henry Bessemer	Bessemer converter (steel) محول بسمر (في صناعة الصلب)	1856
أمريكي	Charles and William Marsh	Harvester آلة الحصاد	1858
ألماني	Gustav Robert Kirchhoff and Robert Wilhelm Bunsen	Spectroscope كشاف الطيف	1859
فرنسي	Mtienne Lenoir	Gas engine محرك الغاز	1860
أمريكي	Richard March Hoe	Web-fed newspaper printing press شبكة طباعة الجرائد	1861
بريطاني	Wilhelm Siemens	Electric furnace الفرن الكهربائي	1861
أمريكي	Richard Jordan Gatling	Machine gun المدفع الرشاش	1861
بريطاني	Joseph Lister	Antiseptic surgery المطهرات الجراحية	1865
أمريكي	Benjamin Chew Tilghman	Paper (from wood pulp, sulfite process) الورق من لب الخشب	1866
سويدي	Alfred Bernhard Nobel	Dynamite الديناميت	1866

فرنسي	Georges Leclanché	Dry cell الخلية الجافة	1868
أمريكي	Carlos Glidden and Christopher Latham Sholes	Typewriter الآلة الكاتبة	1868
أمريكي	George Westinghouse	Air brake فرامل الهواء	1868
أمريكي	John Wesley Hyatt and Isaiah Hyatt	Celluloid مادة السّيليلويد	1870
بلغاري	Zénobe-Théophile Gramme	Continuous current dynamo مولد التيار المستمر	1871
أمريكي	Thomas Alva Edison	Quadruplex telegraph التلغراف رباعي الوحدات	1874
أمريكي	Alexander Graham Bell	Telephone التليفون	1876
ألماني	Nikolaus August Otto	Internal-combustion engine (four-cycle) محرك الاحتراق الداخلي رباعي الأشواط	1877
أمريكي	Thomas Alva Edison	Talking machine (phonograph) الفونوجراف	1877
أمريكي	Emile Berliner	Microphone الميكروفون	1877
أمريكي	Elihu Thomson	Electric welding اللحام بالكهرباء	1877
أمريكي	G.F. Swift	Refrigerator car السيارة الثلاجة	1877
سويدي	Carl Gustav de Laval	Cream separator فاصل القشدة	1878
بريطاني	Sir William Crookes	Cathode ray tube أنبوب أشعة كاثود	1878
أمريكي	James J. Ritty	Cash register ماكينة صرف النقود	1879
أمريكي بريطاني	Thomas Alva Edison Sir Joseph Wilson Swan	Incandescent filament lamp فتيل المصباح المتوهج	1879
ألماني	Karl Benz	Automobile engine (two-cycle) محرك السيارة ثنائي الأشواط	1879

أمريكي	Charles Francis Bush	Arc lamp مصباح القوس الكهربي	1879
أمريكي	Ottmar Mergenthaler	Linotype ماكينة لتنفيذ الأحرف المطبعية في سطور مسبوكة	1880
بريطاني	C.A. Parsons	Steam turbine التوربين البخاري	1884
فرنسي	Comte Hilaire Bernigaud de Chardonnet	Rayon (nitrocellulose) الرايون	1884
بريطاني	Sir Charles Algernon Parsons	Multiple-wheel steam turbine التوربين البخاري متعدد العجلات	1884
ألماني	Paul Gottlieb Nipkow	Nipkow disk (mechanical television scanning device) قرص نيبكون (التلفزيون الماسح الميكانيكي)	1884
أمريكي	Lewis Edson Waterman	Fountain pen قلم الحبر	1884
أمريكي	Chichester A. Bell and Charles Sumner Tainter	Graphophone (dictating machine) جهاز مكتبي يسجل ما يملى عليه من كلام ثم يعاد استنساخه .	1885
أمريكي	William Stanley	AC transformer محول التيار المستمر	1885
سكوتلاندي	J.B. Dunlop	Air-inflated rubber tire إطار الهواء المطاطي القابل للنفخ	1887
أمريكي	Emile Berliner	Gramophone (disk records) جرامافون	1887
أمريكي	Albert Blake Dick	Mimeograph آلة نسخ الرسائل	1887
أمريكي	Tolbert Lanston	Monotype ماكينة سبك الأحرف المطبعية	1887
أمريكي	William Seward Burroughs	Adding machine (recording) ماكينة الإضافة	1888

أمريكي	George Eastman	Kodak camera كاميرا كوداك	1888
سويدي	C.G. de Laval	Steam turbine التوربين البخاري	1889
فرنسي	Louis Henri Despeissis	Rayon (cuprammonium) الرايون	1890
ألماني	Otto Lilienthal	Glider الحرير الصناعي	1891
أمريكي بريطاني	Thomas Alva Edison William K. L. Dickson	Motion picture camera (kinetograph) كاميرا الصور المتحركة	1891
أمريكي بريطاني	Thomas Alva Edison William K. L. Dickson	Motion picture viewer (kinetoscope) عارض الصور المتحركة	1891
بريطاني	Sir William Augustus Tilden	Synthetic rubber المطاط الصناعي .	1891
أمريكي	Nikola Tesla	AC motor محرك التيار المستمر	1892
أمريكي	Frederick Eugene Ives	Three-color camera كاميرا ثلاثية الألوان	1892
بريطاني	Charles Frederick Cross	Rayon (viscose) حرير صناعي	1892
بريطاني	Sir James Dewar	Vacuum bottle (Dewar flask) الزجاجة المفرغة	1892
ألماني	Julius Elster Hans F. Geitel	Photoelectric cell الخلية الكهروضوئية	1893
ألماني	Rudolf Diesel	Diesel engine محرك ديزل	1893
أمريكي	Charles Edgar Duryea and J. Frank Duryea	Gasoline automobile سيارة الجازولين	1893
فرنسي أمريكي	Louis Jean Lumière and Auguste Marie Lumière Charles Francis Jenkins	Motion picture projection جهاز إسقاط الصور المتحركة	1894
ألماني	Wilhelm Konrad R ntgen	X-ray أشعة إكس	1895

بريطاني	Charles Frederick Cross	Rayon (acetate) الرايون	1895
إيطالي	Marchese Guglielmo Marconi	Wireless telegraph برقية لاسلكية	1895
أمريكي	Samuel Pierpont Langley	Experimental airplane الطائرة التجريبية	1896
أمريكي	Leo Hendrik Baekeland	Sensitized photographic paper ورق التصوير الضوئي الحساس	1898
ألماني	Graf Ferdinand von Zeppelin	Rigid dirigible airship المنطاد ذو المحرك	1900
دنماركي أمريكي	Valdemar Poulsen Reginald Aubrey Fessenden	Radiotelephoneتليفون الراديو	1902
أمريكي	Wilbur Wright and Orville Wright	Airplane الطائرة	1903
أمريكي	Mary Anderson	Windshield wipers مسحة زجاج السيارة	1903
هولندي	Willem Einthoven	Electrocardiograph جهاز رسم القلب	1903
بريطاني	Sir John Ambrose Fleming	Diode rectifier tube (radio) أنبوب الدايود المعدل	1905
ألماني	Hermann Anschütz-Kmpfe	Gyrocompass البوصلة الجيروسكوبية	1906
أمريكي	Leo Hendrik Baekeland	Bakelite نوع من الراتنج الصناعي	1907
أمريكي	Lee De Forest	Triode amplifier tube (radio) أنبوب مكبر ثلاثي	1907
سويسري	Jacques Edwin Brandenberger	Cellophane ورق السيلوفان	1908
بريطاني	C. Albert Smith	Two-color motion picture camera كاميرا صور متحركة ثنائية اللون	1908

ألماني	Paul Ehrlich	Salvarsan علاج مرض الزهري	1909
ألماني	Friedrich Bergius	Hydrogenation of coal هدرجة الفحم	1910
أمريكي	Elmer Ambrose Sperry	Gyroscopic compass and stabilizer بوصلة التوازن والثبات	1910
أمريكي	W.H. Carrier	Air conditioning المكيف	1911
بولاندي	Casimir Funk	Vitamins الفيتامينات	1911
سويسري	Jacques Edwin Brandenberger	Cellophane السيلوفان	1911
فرنسي	Georges Claude	Neon lamp مصباح النيون	1911
أمريكي	Peter Cooper Hewitt	Mercury-vapor lamp مصباح بخار الزئبق	1912
فرنسي	René Lorin	Ramjet engine المحرك النفاث العامل بالهواء المضغوط	1913
أمريكي	Irving Langmuir	Multigrid electron tube أنبوب الإلكترون متعدد الخطوط	1913
أمريكي	William Meriam Burton	Cracked gasoline الجازولين المتكسر	1913
أمريكي	Reginald Aubrey Fessenden	Heterodyne radio receiver مستقبل الراديو المغاير	1913
أمريكي	Charles Franklin Kettering	Automobile self-starter بادئ التشغيل الذاتي في السيارة	1915
أمريكي	John Moses Browning	Browning gun (automatic rifle) البندقية الآلية	1916
أمريكي	Irving Langmuir	Gas-filled incandescent lamp مصباح الغاز المتوهج	1916
أمريكي	William David Coolidge	X-ray tube أنبوب أشعة إكس	1916
بريطاني	Sir Francis William Aston	Mass spectrograph	1919

أمريكي	Arthur Jeffrey Dempster	المطياف الكتلي	
أمريكي	T.W. Case	Sound motion pictures الصور المتحركة المصحوبة بالصوت	1922-26
كندى	Sir Frederick Grant Banting	Insulin الإنسولين	1922
أمريكي	Vladimir Kosma Zworykin	Television iconoscope التلفزيون ذو الكاميرا الأنبوبة	1923
أمريكي	Clarence Birdseye	Quick-frozen food التجميد السريع للغذاء	1924
أمريكي	Philo Taylor Farnsworth	Television image dissector tube أنبوب محلل الصورة التلفزيونية	1925
نرويجي	Erik Rotheim	Aerosol can علبة البخاخة	1926
أمريكي	Robert Hutchings Goddard	Liquid-fuel rocket وقود الصواريخ السائل	1926
بريطاني	Sir Alexander Fleming	Penicillin بنسيلين	1928
أمريكي	(Charles) William Beebe	Bathysphere غواصة الأعماق	1930
أمريكي	Thomas Midgley and coworkers	Freon (low-boiling fluorine compounds) الفريون	1930
بريطاني	Sir Frank Whittle	Modern gas-turbine engine المحرك التوربيني الغازي الحديث	1930
أمريكي	Father Julius Arthur Nieuwland and Wallace Hume Carothers	Neoprene (synthetic rubber) المطاط الصناعي	1930
أمريكي	Ernest Orlando Lawrence	Cyclotron السيكلترون	1931
أمريكي	Vannevar Bush	Differential analyzer (analogue computer) الحاسب الآلي التماثلي	1931
هولندي	Frits Zernike	Phase contrast microscope المجهر مختلف الطور	1932

أمريكي	Robert Jemison Van de Graaff	Van de Graaff generator مولد فان دو جراف	1932
أمريكي	Edwin Howard Armstrong	Frequency modulation (FM) معدل التردد	1933
ألماني	Germany scientists	Buna (synthetic rubber) المطاط الصناعي	1935
بريطاني	Sir Robert Watson-Watt	Radiolocator (radar) الرادار	1935
أمريكي سويسري	Edward Calvin Kendall Tadeus Reichstein	Cortisone الكورتيزون	1935
ألماني	Germany scientists	Electron microscope المجهر الإلكتروني	1935
ألماني	Gerhard Domagk	Sulfanllamide مادة سلفانالاميد	1935
أمريكي	Wallace Hume Carothers	Nylon النايلون	1935
ألماني	Heinrich Focke	الطائرةTwin-rotor helicopter المروحية ثنائية المروحة	1936
كندي	Armand Bombardier	Snowmobile قبقاب التزحلق على الجليد	1937
سويسري	Paul Müller	DDT المبيد الحشري دي .دي .تي	1939
أمريكي	Igor Sikorsky	Helicopter الطائرة المروحية	1939
أمريكي	Donald William Kerst	Betatron البيتاترون	1940
بريطاني	Sir Frank Whittle	Turbojet aircraft engine محرك الطائرة التوربيني	1941
ألماني	Wernher von Braun	Guided missile القذيفة الموجهة	1942
أمريكي	Enrico Fermi	Nuclear reactor المفاعل النووي	1942

1942	Xerography التصوير الجاف	Chester Carlson	أمريكي
1944	V-2 (rocket-propelled bomb) الصاروخ ذي القنبلة المدفوعة	Germany scientists	ألماني
1944	Ballpoint pen قلم الحبر الجاف	Lazio Biro	مجري
1945	Atomic bomb القنبلة الذرية	U.S. government scientists	أمريكي
1945	Streptomycin استربتوميسين	Selman A. Waksman	أمريكي
1946	Electronic digital computer الحاسب الآلي الإلكتروني الرقمي	John Presper Eckert, Jr., and John W. Mauchly	أمريكي
1947	Holography التصوير المجسم	Dennis Gabon	بريطاني
1947	Chlormycetin كلورومايستين	Mildred Rebstock	أمريكي
1947	Polaroid Land camera كاميرا التصوير الفوري	Edwin Herbert Land	أمريكي
1947	Bathyscaphe غواصة الأعماق	Auguste Piccard	سويسري
1947	Microwave oven فرن المايكرويف	Percy L. Spencer	أمريكي
1948	Aureomycin الأوريومايسين	Benjamin Minge Duggar and Chandra Bose Subba Row	أمريكي
1948	Transistor الترانزستور	John Bardeen, Walter Houser Brattain, and William Shockley	أمريكي
1949	Ramjet airplane الطائرة النفاثة	René Leduc	فرنسي
1950	Color television التلفزيون الملون	Peter Carl Goldmark	أمريكي
1952	Hydrogen bomb القنبلة الهيدروجينية	U.S. government scientists	أمريكي
1952	Bubble chamber (nuclear particle detector) كشاف الجسيمات النووية	Donald Arthur Glaser	أمريكي

أمريكي	Charles Townes	Maser جهاز إنتاج أشعة الميكروويف	1953
أمريكي	Bell Telephone Laboratory scientists	Solar battery البطارية الشمسية	1954
أمريكي	Jonas Salk	Polio vaccine تطعيم شلل أطفال	1954
أمريكي	General Electric scientists	Synthetic diamonds الماس الصناعي	1955
أمريكي	W.F. Libby	Carbon dating التأريخ بالكربون	1955
هندي	Narinder S. Kapany	Optical fibers الألياف البصرية	1955
بريطاني	Christopher Cockerell	Hovercraft الحوامة	1956
ألماني	Félix Wankel	First prototype rotary engine أول نموذج لمحرك دوار	1956
أمريكي	Charles Ginsberg Ray Dolby	Videotape فيديو الشرائط	1956
أمريكي	U.S. government scientists	Sodium-cooled atomic reactor المفاعل الذري المبرد بالصوديوم	1957
روسي	USSR government scientists	Artificial earth satellite القمر الصناعي الدائر حول الأرض	1957
أمريكي	U.S. government scientists	Communications satellite قمر الاتصالات	1958
أمريكي	Jack Kilby Robert Noyce	Integrated circuit الدائرة التكاملية	1959
أمريكي	Charles Hard Townes, Arthur L. Schawlow, and Gordon Gould	Laser أشعة الليزر	1960
أمريكي	Robert Burns Woodward	Chlorophyll synthesized الكلوروفيل المخلق	1960
أمريكي	Gregory Pincus, John Rock, and Min-chueh Chang	Birth-control pill حبة منع الحمل	1960

أمريكي	Nick Holonyak, Jr.	Light-emitting diode (LED) الصمام الصناعي الباعث للضوء	1962
أمريكي	George Heilmeier	Liquid-crystal display عارضة الكريستال السائل	1964
أمريكي	Michael Ellis DeBakey	Artificial heart (left ventricle) القلب الصناعي	1966
جنوب إفريقيا	Christiaan Neethling Barnard	Human heart transplant زراعة قلب بشري	1967
أمريكي	Har Gobind Khorana	First complete synthesis of a gene تخليق أول جين كامل	1970
أمريكي	Ted Hoff	Microprocessor المعالج الدقيق	1971
أمريكي	Raymond Damadian	Nuclear magnetic resonance imaging التصوير بالرنين المغناطيسي	1971
أمريكي	J.S. Kilby and J.D. Merryman	Electronic pocket calculator حاسبة الجيب الإلكترونية	1972
روسى	USSR government scientists	First magnetohydrodynamic power generator أول مولد ذي حقل مغناطيسي	1972
أمريكي	U.S. government scientists	Skylab orbiting space laboratory معمل سكاي لاب الفضائي	1973
أمريكي	U.S. scientists	Recombinant DNA (genetic engineering) توحيد الحمض النووي	1974
بريطاني	Godfrey N. Hounsfield	CAT (computerized axial tomography) scanner التشخيص بأشعة الحاسب الآلى المقطعية	1975
أمريكي	Bell Laboratories	Fiberoptics الألياف البصرية	1975
أمريكي	J.H. Van Tassel and Seymour Cray	Supercomputer الحاسب الآلى العملاق	1976

أمريكي	Roberto Crea, Tadaaki Hirose, Adam Kraszewski, and Keiichi Itakura	Synthesis of human insulin genes تخليق جينات الأنسولين البشرية	1978
أمريكي	Paul Berg, Richard Mulligan, and Bruce Howard	Mammal to mammal gene transplants نقل الجينات بين الثدييات	1978
هولندي ياباني	Joop Sinjou Toshi Tada Doi	Compact disc القرص المضغوط	1979
أمريكي	W. Anderson and coworkers	Genetic flaw repaired in mouse cells by recombinant DNA and micromanipulation techniques إصلاح العيوب الوراثية في خلايا الفئران عن طريق توحيد الحمض النووي .	1979
أمريكي	National Aeronautics and Space Administration engineers	Space transportation system (space shuttle) مكوك الفضاء	1981
أمريكي	Robert K. Jarvik	Artificial heart القلب الصناعي	1982
ألماني سويسري	Gerd Binnig Heinrich Rohrer	Scanning tunneling microscope الميكروسكوب الأنبوبى الماسح	1983
ألماني سويسري	J. Georg Bednorz Karl A. Müller	High-temperature superconductors الموصلات الفائقة التحمل لدرجات الحرارة العالية	1986
ياباني	Yoshiro Saji	Magnetic boat القارب المغناطيسي	1992

المـــراجع

- فرح أنطون ، ابن رشد وفلسفته، دار الفارابي، بيروت، طبعة أولى ١٩٨٨.

- ماجد فخري ، ابـن رشـد فيلسوف قرطبـة، دار المشـرق، بـيروت، طبعـة ثالثـة منقحة ١٩٩٢.

- محمد عابد الجابري ، ابن رشد سيرة وفكـر، مركـز دراسات الوحـدة العربيـة، بيروت، طبعة أولى أكتوبر ١٩٩٨.

- جميـل صليبـا ، تـاريخ الفلسـفة العربيـة، دار الكتـاب اللبنـاني، بـيروت ١٩٨١، صفحة ٤٤١ وما بعدها.

- ماجد فخري، تاريخ الفلسفة الإسلامية، تعريب: كمال اليازجي ، الدار المتحدة للنشر، بيروت ١٩٧٤.

- موسوعة الفلسفة والفلاسفة – عبد المنعم الحنفي، مكتبة مدبولي ، القـاهرة، طبعة ثانية ١٩٩٩.

المـراجع الأجـنبية

- Ibn Buttuta, Travels in Asia and Africa 1325-1345, Published by Routledge and Kegan Paul

- The Introduction to the "Voyages of Ibn Battutah" by Vincent Monteil in The Islamic Review and Arab Affairs. March 1970

- Edward G. Browne (1921) Arabian Medicine, London, Cambridge University Press.

- Ynez Viole O'Neill (1973) in Mcgraw-Hill Encyclopaedia of World Biography vol I: Aalto to Bizet.

- Philip K. Hitti (1970) History of the Arabs, 10th ed, London, Macmillan

- M.A. Martin (1983) in The Genius of Arab Civilisation, 2nd ed, Edited by J.R. Hayes, London, Eurabia Puplishing

مواقع على الشبكة العنكبوتية

+ www.maes-natl.org/
+ www.libertynet.org
+ www.ummah.org.uk
+ www.fsea.org/
+ www.epa.gov
+ www.issc-taste.org
+ www.scaw.com
+ www.ai.mit.edu
+ www.tamu.edu/maes
+ www.thenakedscientists.com
+ www.yahooligans.com
+ www:sipes.org

فهرس
عباقرة وعلماء

القسم الأول : عباقرة من الغرب

٣١	- سافنتي أوجست Svante August Arrhenius صاحب نظرية التمييز الأليكتروليتي
٣٢	- فرانسيز وليام Francis William Aston صاحب المطياف الكتلي
٣٣	- أدلف فون بيير Adolf von Baeyer تخليق الصبغة النيلية indigo
٣٤	- إدوارد بوتشنر Eduard Buchner مكتشف إنزيم الزيميز zymase
٣٥	- بول بيرج Paul Berg جامع جزيئات الـ دي . إن . أي
٣٧	- فريدريش كارل Friedrich Karl Rudolph Bergius الرجل الذي حول الخشب إلى غذاء
٣٩	- كارل بوش Carl Bosch مكتشف الأمونيا
٤٠	- أدلف فريدريش جوهان بوتناندت Adolf Johann Butenandt Friedrich مكتشف الهرمونات الجنسية
٤١	- بول بوير Paul.D.Boyer مكتشف طاقة الحياة
٤٣	- هربرت براون Herbert Charles Brown الرجل الذي حول الألديهيدات والكيتونات إلى كحول
٤٤	- ملفن كالفن Melvin Calvin مكتشف البناء الضوئي
٤٥	- جوتفريد وليام Gottfried Wilhelm Leibniz مخترع أول آلة حاسبة

٥١	- تشارلز باباج Babbage Charles الرجل الذي وضع البشرية في قلب الحاسب الآلي
٥٢	- ألكسيس كارل Alexis Carrel الرجل الذي حفظ الأعضاء الحيوانية حية بعيدا عن الجسم
٥٣	- أوجست بيكرد Auguste Piccard مكتشف طبقة الستراتوسفير
٥٤	- فريدريك سودي Frederick Soddy الرجل الذي طور نظرية التركيب الذري
٥٥	- أرشيميدس Archimedes الرياضي والمخترع اليوناني
٥٦	- هانز أولوف جوستا ألفين Hannes Olof Gosta Alfven مكتشف حقل فيزياء البلازما
٥٨	- إميل تيودور كوكر Emil Theodor Kocher مبتكر علاج الغدة الدرقية
٥٩	- هانز فيشر Hans Fischer مبتكر مادة الـ pyrrole
٦٠	- لويس فكتور بروجيل Louis Victor Broglie دراسة ميكانيكا الكم
٦١	- فرتز بريجل Fritz Pregl محلل المركبات العضوية
٦٢	- تشارلز جلوفر باركلا Charles Glover Barkla عبقري الأشعة السينية
٦٤	- كاري .بي.مولس Kary B. Mullis منتج شظايا الحمض النووي

٦٦	- بيتر هينلين Peter Henlein مخترع ساعة الجيب Pocket watch
٦٧	- صمويل موريس Samuel Finley Breese Morse مخترع التلغراف
٦٨	- بلوبل جونتر Blobel Günter مكتشف آليات انتقال البروتين داخل الخلايا
٧٠	- روبرت . بي . لافلن Robert B Laughlin أحد مكتشفي الإلكترونات المتفاعلة سوياً
٧٢	- جورج أي أولاه George A Olah مطور الأحماض المستقرة في التفاعلات الوسطية
٧٣	- ألفريد جي جيلمان Alfred G Gilman مكتشف بروتينات جي
٧٥	- بول جوتليب نيبكو Paul Gottlieb Nipkow الرجل الذي وضع العالم أمام التليفزيون
٧٦	- هانز ليبرشي Hans Lippershey مخترع التلسكوب
٧٨	- جيرد كارل بيننج Gerd Karl Binnig مخترع الميكروسكوب الأنبوبى الماسح
٧٩	- فرتز زرنك Frits Zernike مخترع ميكروسكوب الطور
٨٠	- رودولف أرثر ماركوس Rudolph Arthur Marcus صاحب نظرية ماركوس في حركة الإلكترونات
٨١	- جونز جاكوب برزيليوس Jons Jakob Berzelius الرجل الذي محي الصور من كتب الكيمياء

هذا الكتاب

استقرت معيشة الإنسان ، وعاش حياة هانئة ناعمة بفضل الاكتشافات والاختراعات العلمية التى تمت على أيدى مجموعة من البشر وهبها الله عقلا نابها وفكرا لامعًا ونفسا مستعدة للتضحية بالوقت والجهد فى سبيل تقديم عمل قد يعود على البشرية بالنفع العظيم ، هذه المجموعة هى ما نطلق عليهم طائفة العلماء ، وقد حفل التاريخ بعدد هائل منهم فى شتى مجالات العلم ، فمنهم من برع فى مجال الطب ومنهم النابغة فى مجال الهندسة ، منهم عباقرة الزراعة ، وغير ذلك من أنواع العلوم الاجتماعية والأدبية .

ولما كان لهؤلاء العلماء فضل كبير فى رفاهية الشعوب ، وجب علينا تكريمهم والاعتراف بمجهوداتهم المثمرة حتى نكون أهلا لهذا الفضل ونعطى كل ذى حق حقه .

ولقد تميزت أرضنا العربية منذ القدم بخصوبتها وحسن نبتها فقدمت للبشرية كمًا هائلاً من العلماء فى مجالات الطب والفلك والفيزياء والكيمياء والرياضيات والجغرافيا ، وغيرها ، فأثروا هذه المجالات بأبحاثهم واستنتاجاتهم ، ووضعوا قواعد وأسس سار على نهجها علماء العالم الغربى ، وبالطبع فقد أضاف علماء الغرب مزيدا من الاختراعات التكنولوچية ، والاكتشافات العديدة ، التى جعلت العالم فى حالة توهج وانطلاقات تطورية يصعب ملاحقتها .

وفى هذا الإطار وعن مجموعة من العلماء العرب والأجانب يدور عرض هذا الكتاب حيث يقدم الأعمال المتميزة لهؤلاء العباقرة ونبـ من حياتهم ، تقديرا وتكريما لهم ، وحتى تتعلم منهم الأجيال الجـ وتأخذ منهم القدوة والمثل ..



الناشر